

ANNUAIRE DU 1^{er} CYCLE 2010-2011



Le contenu de cet annuaire est sujet à changement sans préavis et est basé sur des renseignements disponibles au 1^{er} août 2010. Pour des renseignements plus à jour, nous vous invitons à consulter le site Web <http://www.etsmtl.ca>



Le génie pour l'industrie



Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

ISSN 1923-7758
Dépôt légal, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2010
Dépôt légal, Bibliothèque et Archives Canada, 2010

T A B L E D E S M A T I È R E S

Description des programmes d'études

Programmes d'études de 1^{er} cycle

Baccalauréat en génie de la construction (7921)*	5
Baccalauréat en génie de la production automatisée (7885)	7
Baccalauréat en génie des opérations et de la logistique (7095)	10
Baccalauréat en génie des technologies de l'information (7070)	13
Baccalauréat en génie électrique (7883)	15
Baccalauréat en génie logiciel (7065)	18
Baccalauréat en génie mécanique (7884)	20
Certificat en économie et estimation des projets de construction (4677)	22
Certificat en gestion de la construction (4189)	23
Certificat en gestion des établissements (4788)	23
Certificat en gestion et en assurance de la qualité (4412)	24
Certificat en production industrielle (4329)	25
Certificat en télécommunications (4288)	26
Certificat spécialisé en génie des technologies de la santé (4605)	26
Cheminement universitaire en technologie (5994)	27
Concentration science et technologie du baccalauréat en enseignement secondaire de l'UQAM	28
Programme court de 1 ^{er} cycle en amélioration continue (0495)	28
Programme court de 1 ^{er} cycle en économie et estimation des projets de construction (0677)	29
Programme court de 1 ^{er} cycle en gestion des établissements (0488)	30
Programme court de 1 ^{er} cycle en gestion industrielle (0497)	30
Programme court de 1 ^{er} cycle en optimisation de la productivité (0496)	31
Programme court de 1 ^{er} cycle en planification et gestion de la maintenance (0486)	32
Programme court de 1 ^{er} cycle en télécommunications (0489)	32

Description des cours

Études de 1^{er} cycle

Baccalauréats, certificats et programmes courts	33
---	----

<i>Calendrier universitaire 2010-2011</i>	77
--	----

* Les chiffres entre parenthèses représentent le numéro d'identification des programmes d'études.



PROGRAMMES D'ÉTUDES DE 1^{er} CYCLE

7921 Baccalauréat en génie de la construction

Responsable

Gabriel Lefebvre, directeur du Département de génie de la construction

Grade

Bachelier en ingénierie (B.Ing.)

Objectifs

Le baccalauréat en génie de la construction est un programme à orientation appliquée qui vise à former des ingénieurs pouvant analyser, concevoir, planifier et contrôler les opérations de projets de construction, assurer la direction des travaux, faire la conception des solutions et des procédés techniques reliés à la réalisation des projets de construction ainsi que la gestion des travaux, et ce dans les contextes provincial, national et même international.

L'étudiant de ce programme acquiert une méthode de pensée rigoureuse ainsi que la capacité de communiquer efficacement et de travailler seul et en équipe. Le programme aiguisé par ailleurs son jugement critique et l'amène à prendre conscience de son rôle et de ses responsabilités sociales.

L'orientation appliquée des enseignements et l'expérience acquise dans le cadre de stages dans le milieu de la construction ou de l'environnement développent chez le diplômé des qualités de polyvalence et d'autonomie qui lui permettront de s'intégrer rapidement au marché du travail.

Ce programme prépare l'étudiant à agir à titre d'ingénieur de construction et à travailler dans tous les domaines de la construction tels que les structures, le contrôle des matériaux de construction, les fondations, les routes et le transport de même que le génie de l'environnement, le génie municipal et la gestion de la construction.

Le programme de baccalauréat en génie de la construction est destiné aux diplômés collégiaux provenant des programmes reliés au bâtiment, aux travaux publics, au génie rural, à l'environnement et à la géodésie ainsi qu'aux techniques minières et à l'architecture. Il s'adresse aussi aux techniciens et aux technologues déjà sur le marché du travail.

Ce programme a été agréé par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants :

Profil d'accueil A (autres)

- 153.D0 Technologie du génie agromécanique
- 222.A0 Techniques d'aménagement et d'urbanisme
- 230.A0 Technologie de la géomatique
- 241.C0 Techniques de transformation des matériaux composites
- 248.A0 Technologie de l'architecture navale
- 260.A0 Assainissement de l'eau
- 260.B0 Environnement, hygiène et sécurité au travail
- 271.AA Géologie
- 271.AB Exploitation
- 271.AC Minéralurgie

Profil d'accueil B (bâtiment)

- 221.A0 Technologie de l'architecture
- 221.C0 Technologie de la mécanique du bâtiment
- 221.D0 Technologie de l'estimation et de l'évaluation en bâtiment

Profil d'accueil C (construction)

- 221.B0 Technologie du génie civil

Ou être titulaire d'un diplôme technique équivalent tel qu'établi par le comité d'admission;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie d'un profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École. Le candidat sera admis à condition de réussir le volet 2, spécialisation construction (15 crédits), du cheminement universitaire en technologie et sera admis au profil d'accueil A;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie d'un profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École et avoir obtenu un minimum de 15 unités techniques collégiales dans l'un des programmes précédemment énumérés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École; le candidat sera admis au profil d'accueil où figure le programme collégial suivi;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent. Le candidat sera admis à condition d'avoir obtenu les 30 crédits du cheminement universitaire en technologie avec la spécialisation construction et sera admis au profil d'accueil A;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent, et avoir obtenu un minimum de 30 unités techniques collégiales dans l'un des programmes d'accueil précédemment mentionnés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École; le candidat sera admis au profil d'accueil où figure le programme collégial fréquenté;

Ou être âgé d'au moins 21 ans, posséder des connaissances appropriées et une expérience jugée pertinente telles qu'évaluées par le comité d'admission.

En raison de sa mission, de ses activités orientées vers l'enseignement coopératif et de ses engagements envers le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, l'École applique une politique d'accueil selon laquelle elle doit maintenir le nombre d'admissions de titulaires d'un DEC en techniques physiques ou informatiques dans chaque programme de baccalauréat à au moins 85 % du nombre d'inscriptions. À cette fin, l'École ne peut admettre plus de 15 % de non-titulaires d'un DEC dans les techniques physiques ou informatiques.

Tout étudiant admis à un programme de baccalauréat de l'École doit se soumettre à un test diagnostique en mathématiques et en sciences avant le début des cours de son premier trimestre. Il s'agit d'un test évaluant les aptitudes et non d'un test de sélection. Selon les résultats obtenus, un cheminement personnalisé en mathématiques et en sciences lui est prescrit.

Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par la réussite soit de l'épreuve ministérielle de langue et de littérature exigée pour l'obtention de DEC, soit du test de français de l'ÉTS. Les candidats qui ne présentent ni l'une ni l'autre de ces preuves de la maîtrise de la langue française doivent se conformer à la politique de l'École.

Cours à suivre

Les cours entre parenthèses sont préalables.

Profil d'accueil A (autres)

Les 2 cours obligatoires suivants (8 crédits) :

- CTN103 Éléments de construction de bâtiment (4 cr.)
- CTN104 Éléments de matériaux de construction (4 cr.)

Profil d'accueil B (bâtiment)

Le cours obligatoire suivant (4 crédits) :

CTN104 Éléments de matériaux de construction (4 cr.)

Profil d'accueil C (construction)

Le cours obligatoire suivant (4 crédits) :

CTN103 Éléments de construction de bâtiment (4 cr.)

Les 25 cours obligatoires suivants (93 crédits) :

CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.)

COM110 Méthodes de communication (3 cr.)

ou

COM115 Communication interculturelle (3 cr.) *Voir le descriptif du cours pour connaître les modalités particulières d'inscription*

CTN100 Éléments de gestion de projets de construction (3 cr.)

CTN200 Planification et contrôle des projets de construction (4 cr.) (Profil B : CTN100; Profils A et C : CTN100, CTN103)

CTN258 Statique et dynamique (4 cr.) (MAT145)

CTN300 Estimation (4 cr.) (Profil B : CTN100; Profils A et C : CTN100, CTN103)

CTN308 Résistance des matériaux (4 cr.) (CTN258)

CTN326 Mécanique des fluides et thermodynamique (4 cr.) (CTN258)

CTN404 Science et technologie des matériaux (3 cr.) (Profils A et B : CHM131, CTN104; Profil C : CHM131)

CTN408 Analyse des structures (4 cr.) (CTN308, MAT165)

CTN426 Hydraulique et hydrologie (4 cr.) (CTN326)

CTN504 Mécanique des sols (4 cr.) (Profils A et B : CTN104, CTN308, CTN426; Profil C : CTN308, CTN426)

CTN508 Structures de béton (4 cr.) (CTN404, CTN408)

CTN600 Gestion des contrats de construction (4 cr.)

CTN626 Génie de l'environnement (3 cr.) (CTN504) *

CTN792 Projet de fin d'études en génie de la construction (3 cr.) (PCC310)

ou

CTN796 Projet international de fin d'études en génie de la construction (3 cr.) (PCC310 ou PCC317)

GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)

INF130 Ordinateurs et programmation (4 cr.)

MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.) (MAT145)

MAT265 Équations différentielles (4 cr.) (MAT145)

MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.) (MAT145)

PHY332 Électricité et magnétisme (4 cr.) (CTN258)

PHY335 Physique des ondes (4 cr.) (CTN258)

TIN501 Environnement, technologie et société (3 cr.)

* *préalable ou concomitant*

Stages

PRE010 Initiation au milieu industriel, à la santé et sécurité au travail (1 cr.)

Activité hors-programme de un crédit obligatoire devant être suivie avant le premier stage (S1).

Les 3 stages obligatoires suivants (9 crédits) :

PCC110 Stage industriel I en génie de la construction (3 cr.)

PCC210 Stage industriel II en génie de la construction (3 cr.)

PCC310 Stage industriel III en génie de la construction (3 cr.)

ou

PCC317 Stage industriel III à l'international en génie de la construction (3 cr.) (GIA500)

Stage optionnel :

PCC410 Stage industriel IV en génie de la construction (3 cr.) hors-programme (PCC310)

ou

PCC417 Stage industriel IV à l'international en génie de la construction (3 cr.) hors-programme (PCC317)

Cours de concentration

Enfin, l'étudiant choisit l'une des quatre concentrations suivantes, pour laquelle il peut obtenir une attestation sur demande, ou toute combinaison de 6 cours de son choix (5 cours pour les étudiants du profil A) parmi les cours de concentration ci-dessous :

Bâtiments

CTN701 Réalisation des projets de construction (3 cr.) (CTN600)

CTN731 Enveloppe du bâtiment (3 cr.) (Profils A et C : CTN103)

CTN732 Systèmes mécaniques du bâtiment (3 cr.) (CTN326)

CTN733 Systèmes électriques du bâtiment (3 cr.) (PHY332)

CTN734 Éléments de chauffage, ventilation et climatisation (3 cr.) (CTN732)

CTN735 Environnement et bâtiments durables (3 cr.)

CTN781 Structures en bois et fausses charpentes (3 cr.) (CTN408)

CTN782 Analyse et conception des structures (3 cr.) (CTN508)

CTN783 Charpentes d'acier (3 cr.) (CTN408)

CTN791 Projets spéciaux (3 cr.)

Génie de l'environnement

CTN764 Fondements des procédés et processus en génie de l'environnement (3 cr.)

CTN765 Projets d'expérimentations en laboratoire (3 cr.) (CTN764)*

CTN766 Impacts des projets sur l'environnement (3 cr.)

CTN767 Conception en génie de l'environnement (3 cr.) (CTN764)

CTN768 Domaines émergents en génie de l'environnement (3 cr.)

CTN735 Environnement et bâtiments durables (3 cr.)

CTN761 Hydraulique urbaine (3 cr.)

* *Préalable ou concomitant.*

Infrastructures

CTN741 Fondations (3 cr.) (CTN504)

CTN742 Construction lourde (3 cr.) (CTN504)

CTN761 Hydraulique urbaine (3 cr.) (CTN426)

CTN762 Ressources hydriques (3 cr.) (CTN426)

CTN763 Services municipaux (3 cr.)

CTN771 Construction et dimensionnement des chaussées (3 cr.) (CTN504)

CTN772 Entretien, réhabilitation et gestion des routes (3 cr.) (CTN200, GIA400)

CTN773 Tracés de routes (3 cr.) (CTN426)

CTN774 Aménagements routiers (3 cr.) (CTN426)

CTN784 Conception et analyse des ponts (3 cr.) (CTN508)

CTN791 Projets spéciaux (3 cr.)

Projets internationaux*

- CTN702 Contrôle et performance des projets de construction (3 cr.) (CTN200)
 CTN703 Qualité dans la construction (3 cr.) (MAT350)
 CTN705 Projets internationaux d'ingénierie de construction (3 cr.)
 CTN742 Construction lourde (3 cr.) (CTN504)
 CTN762 Ressources hydriques (3 cr.) (CTN426)
 CTN774 Aménagements routiers (3 cr.) (CTN426)
 CTN791 Projets spéciaux (3 cr.)
 GIA500 Initiation aux projets internationaux d'ingénierie (3 cr.)

* L'étudiant qui choisit la concentration Projets internationaux doit réussir l'activité CTN796 Projet international de fin d'études en génie de la construction, au lieu de CTN792.

Règlement particulier

Les cours obligatoires doivent être suivis selon une séquence correspondant à la grille de cheminement type du programme.

Les cours de concentration ne peuvent être suivis qu'après avoir obtenu un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Le cours CTN600 ne peut être suivi qu'après l'obtention d'un minimum de 76 crédits de cours du programme.

Les étudiants d'un programme de baccalauréat peuvent suivre le cours COM110 s'ils ont satisfait aux exigences de la politique linguistique de l'École. Il est fortement recommandé à l'étudiant qui veut suivre la concentration « Projets internationaux » de s'inscrire au cours COM115 Communication interculturelle au lieu du cours COM110.

Le cours TIN501 ne peut être suivi qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Avant de partir en stage à l'international (PCC317), l'étudiant qui se rend dans un pays où l'anglais est la langue de communication des affaires doit réussir un examen de compréhension de l'anglais. À défaut de quoi l'École peut exiger la réussite d'un cours d'anglais hors-programme avant la réalisation du stage.

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans un programme de maîtrise en ingénierie de l'ETS qui inclut ces cours, ces derniers pourront lui être reconnus s'il les a réussis avec une note égale ou supérieure à B.

7885 Baccalauréat en génie de la production automatisée

Responsable

Tony Wong, directeur du Département de génie de la production automatisée

Grade

Bachelier en ingénierie (B.Ing.)

avec mention de la concentration Technologies de la santé si l'étudiant a obtenu 24 crédits rattachés à cette concentration.

Objectifs

Le baccalauréat en génie de la production automatisée est un programme à orientation appliquée intégrant diverses technologies qui permettront au futur ingénieur de répondre adéquatement aux besoins des entreprises en matière d'automatisation et d'informatisation des systèmes industriels. Ce programme développe la capacité de concevoir, de fabriquer et de modifier les systèmes de production afin de les rendre partiellement ou totalement automatisés. Le diplômé en production automatisée pourra superviser et contrôler les opérations relatives à la production. Ses connaissances et ses habiletés lui permettront d'être efficient tant dans les domaines de la mécanique et du génie industriel que de l'électronique et de l'informatique.

L'étudiant de ce programme acquiert une méthode de pensée rigoureuse ainsi que la capacité de communiquer efficacement et de travailler seul et en équipe. Le programme aiguise de plus son jugement critique et l'amène à prendre conscience de son rôle et de ses responsabilités sociales.

L'orientation appliquée des enseignements et l'expérience acquise dans le cadre de stages en industrie développent chez le diplômé des qualités de polyvalence et d'autonomie qui accéléreront et faciliteront son intégration au marché du travail.

Dans un climat de progrès technologique rapide et de compétitivité internationale croissante, ce programme multidisciplinaire fera du futur ingénieur en production automatisée l'un des principaux intervenants dans l'entreprise, principalement dans la PME, en matière de transfert technologique et d'intégration de technologies. Le diplômé pourra faire carrière dans des entreprises actives dans une grande diversité de domaines tels le transport (automobile, aéronautique, chantier naval), l'automatisation et l'informatisation industrielles, la conception et la fabrication assistées par ordinateur, la robotique, les technologies de la santé, etc.

En résumé, ce programme forme des ingénieurs spécialistes en automatisation et en intégration de technologies grâce à leurs connaissances en électronique, en mécanique, en informatique et en génie industriel.

Le programme de baccalauréat en génie de la production automatisée est destiné aux diplômés collégiaux provenant des programmes reliés à l'électrotechnique, à la mécanique, à la production industrielle et à l'informatique. Il s'adresse aussi aux techniciens et aux technologues déjà sur le marché du travail.

Ce programme a été agréé par le Bureau canadien d'accréditation des programmes de génie (BCAPG).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants :

Profil d'accueil E (électricité)

- 243.A0 Technologie de systèmes ordinés
- 243.B0 Technologie de l'électronique
- 243.C0 Technologie de l'électronique industrielle
- 243.16 Technologie de conception électronique
- 244.A0 Technologie physique
- 280.D0 Techniques d'avionique

Profil d'accueil M (mécanique)

144.B0	Techniques d'orthèses et de prothèses orthopédiques
241.I2	Techniques de transformation des matières plastiques
241.A0	Techniques de génie mécanique
241.C0	Techniques de transformation des matériaux composites
241.D0	Technologie de maintenance industrielle
248.A0	Technologie de l'architecture navale
248.C0	Techniques de génie mécanique de marine
280.B0	Techniques de construction aéronautique
280.C0	Techniques de maintenance d'aéronefs

Profil d'accueil I (informatique)

420.A0	Techniques de l'informatique
--------	------------------------------

Profil d'accueil P (production)

153.D0	Technologie du génie agromécanique
154.A0	Technologie de la transformation des aliments
190.A0	Technologie de la transformation des produits forestiers
210.B0	Techniques de procédés chimiques
233.B0	Techniques du meuble et d'ébénisterie
235.A0	Techniques de production manufacturière
235.B0	Technologie du génie industriel

Ou être titulaire d'un diplôme technique équivalent tel qu'établi par le comité d'admission;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École. Le candidat sera admis à condition de réussir le volet 2, avec l'une ou l'autre des spécialisations électricité ou mécanique (15 crédits), du cheminement universitaire en technologie;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École et avoir obtenu un minimum de 15 unités techniques collégiales dans l'un des programmes précédemment énumérés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent. Le candidat est admis à condition d'avoir obtenu les 30 crédits du cheminement universitaire en technologie avec l'une ou l'autre des spécialisations en électricité ou mécanique;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent, et avoir obtenu un minimum de 30 unités techniques collégiales dans l'un des programmes d'accueil précédemment mentionnés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être âgé d'au moins 21 ans, posséder des connaissances appropriées et une expérience jugée pertinente telles qu'évaluées par le comité d'admission.

En raison de sa mission, de ses activités orientées vers l'enseignement coopératif et de ses engagements envers le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, l'École applique une politique d'accueil selon laquelle elle doit maintenir le nombre d'admissions de titulaires d'un DEC en techniques physiques ou informatiques dans chaque programme de baccalauréat à au moins 85 % du nombre d'inscriptions. À cette fin, l'École ne peut admettre plus de 15 % de non-titulaires d'un DEC dans les techniques physiques ou informatiques.

Tout étudiant admis à un programme de baccalauréat de l'École doit se soumettre à un test diagnostique en mathématiques et en sciences avant le début des cours de son premier trimestre. Il s'agit d'un test évaluant les aptitudes et non d'un test de sélection. Selon les résultats obtenus, un cheminement personnalisé en mathématiques et en sciences lui est prescrit.

Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par la réussite soit de l'épreuve ministérielle de langue et de littérature exigée pour l'obtention de DEC, soit du test de français de l'ÉTS. Les candidats qui ne présentent ni l'une ni l'autre de ces preuves de la maîtrise de la langue française doivent se conformer à la politique de l'École.

Cours à suivre

Les cours entre parenthèses sont préalables.

Profil E**Les 4 cours obligatoires suivants (14 crédits) :**

GPA205	Conception de systèmes de production (3 cr.)
GPA210	Éléments de fabrication mécanique (4 cr.)
GPA305	Éléments de résistance des matériaux (3 cr.) (ING150)
INF155	Introduction à la programmation (4 cr.)

Profil M**Les 4 cours obligatoires suivants (14 crédits) :**

GPA205	Conception de systèmes de production (3 cr.)
GPA220	Analyse des circuits électriques (3 cr.)
GPA325	Introduction à l'électronique (4 cr.) (GPA220)
INF155	Introduction à la programmation (4 cr.)

Profil I**Les 4 cours obligatoires suivants (14 crédits) :**

GPA205	Conception de systèmes de production (3 cr.)
GPA210	Éléments de fabrication mécanique (4 cr.)
GPA220	Analyse des circuits électriques (3 cr.)
GPA325	Introduction à l'électronique (4 cr.) (GPA220)

Profil P**Les 4 cours obligatoires suivants (15 crédits) :**

GPA210	Éléments de fabrication mécanique (4 cr.)
GPA220	Analyse des circuits électriques (3 cr.)
GPA325	Introduction à l'électronique (4 cr.) (GPA220)
INF155	Introduction à la programmation (4 cr.)

Les 23 cours obligatoires suivants (83 crédits) :

CHM131	Chimie et matériaux (4 cr.)
COM110	Méthodes de communication (3 cr.)
ou	
COM115	Communication interculturelle (3 cr.) Voir le descriptif du cours pour connaître les modalités particulières d'inscription
GIA400	Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)
GPA141	Automates programmables : langages et mise en œuvre (3 cr.)
GPA430	Techniques d'optimisation en production automatisée (3 cr.) (MAT165)
GPA435	Systèmes d'exploitation et programmation de systèmes (4 cr.) (INF155)
GPA445	Conception assistée par ordinateur (4 cr.) (INF155)
GPA535	Systèmes asservis (4 cr.) (MAT165, MAT265)
GPA546	Robots industriels (3 cr.) (MAT165, MAT265)
GPA548	Gestion de la production (3 cr.) (Profils E, M et I : GPA205, GPA430; Profil P : GPA430)
GPA770	Microélectronique appliquée (4 cr.) (Profils M, I et P : GPA325)
GPA783	Asservissement numérique en temps réel (4 cr.) (GPA535)
GPA792	Projet de fin d'études en génie de la production automatisée (3 cr.) (PCP310)
ou	
GTS792*	Projet de fin d'études en technologies de la santé (3 cr.) (PCS310 et avoir obtenu au moins 6 crédits de cours dans la concentration Technologies de la santé)
GPO605	Entrepreneuriat et innovation (3 cr.)
ING150	Statique et dynamique (4 cr.)
ING160	Thermodynamique et mécanique des fluides (4 cr.) (ING150)

- MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)
 MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.) (MAT145)
 MAT265 Équations différentielles (4 cr.) (MAT145)
 MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.) (MAT145)
 PHY332 Électricité et magnétisme (4 cr.) (ING150)
 PHY335 Physique des ondes (4 cr.) (ING150)
 TIN501 Environnement, technologie et société (3 cr.)

ou

TIN502* Santé, technologie et société (3 cr.)

* *Obligatoire et réservé aux étudiants qui souhaitent une attestation ou la mention de la concentration Technologies de la santé sur leur diplôme.*

Stages

PRE010 Initiation au milieu industriel, à la santé et sécurité au travail (1 cr.)

Activité hors-programme de un crédit obligatoire devant être suivie avant le premier stage (S1).

Les 3 stages obligatoires suivants (9 crédits) :

- PCP110 Stage industriel I en génie de la production automatisée (3 cr.)
 PCP210 Stage industriel II en génie de la production automatisée (3 cr.)
 PCP310 Stage industriel III en génie de la production automatisée (3 cr.)

ou

PCS310* Stage industriel III en technologies de la santé (3 cr.) (avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)

Stage optionnel :

PCP410 Stage industriel IV en génie de la production automatisée (3 cr.) hors-programme (PCP310)

ou

PCS410 Stage industriel IV en technologies de la santé (3 cr.) hors-programme (PCS310)

* *Obligatoire et réservé aux étudiants qui souhaitent une attestation ou la mention de la concentration Technologies de la santé sur leur diplôme.*

Cours de concentration

Un minimum de 18 crédits pour les profils E et M et un minimum de 17 crédits pour les profils I et P dans les 4 blocs de concentration suivants :

Systèmes manufacturiers

- GIA601 Ergonomie et sécurité en milieu de travail (3 cr.)
 GPA662 Modélisation et simulation de systèmes de production (3 cr.) (GPA205, sauf Profil P)
 GPA664 Fabrication assistée par ordinateur (4 cr.) (GPA445)
 GPA668 Capteurs et actionneurs (4 cr.) (GPA535)
 GPA754 Cellules de production robotisée (3 cr.) (GPA546)
 GPA772 Conception de machines (3 cr.) (Profil E : GPA305, ING150; Profils M, I et P : ING150)
 GPA776 Assurance de la qualité (3 cr.) (MAT350)
 GPA782 Hydraulique et pneumatique (3 cr.) (ING160)
 GPA784 Systèmes flexibles de production (3 cr.) (GPA548, GPA662)
 GPA786 Rentabilité de projets d'automatisation (3 cr.) (GIA400)
 GPA791 Projets spéciaux (3 cr.)

Informatique industrielle

- GIA601 Ergonomie et sécurité en milieu de travail (3 cr.)
 GPA659 Vision artificielle (4 cr.)
 GPA665 Structures de données et algorithmes (3 cr.) (INF155)
 GPA667 Conception et simulation de circuits électroniques (3 cr.) (GPA325)

- GPA759 Réseaux de neurones et intelligence artificielle (3 cr.)
 GPA775 Base de données (3 cr.) (INF155)
 GPA777 Introduction au génie logiciel (3 cr.) (GPA665, sauf Profil I)
 GPA785 Téléinformatique et réseaux (4 cr.) (GPA665, sauf Profil I)
 GPA787 Microsystèmes (3 cr.) (GPA325)
 GPA789 Analyse et conception orientées objet (3 cr.) (GPA665, sauf Profil I)
 GPA791 Projets spéciaux (3 cr.)

Production aéronautique

- GIA601 Ergonomie et sécurité en milieu de travail (3 cr.)
 GPA664 Fabrication assistée par ordinateur (4 cr.) (GPA445)
 GPA725 Conception assistée par ordinateur de composants aéronautiques (3 cr.) (GPA445)
 GPA730 Usinage, outillage et inspection pour l'aéronautique (3 cr.) (GPA664)
 GPA735 Matériaux et procédés de fabrication pour l'aéronautique (3 cr.) (Profil E : GPA305)
 GPA741 Systèmes de commande des avions (3 cr.) (GPA535)
 GPA745 Introduction à l'avionique (3 cr.)
 GPA750 Ordonnancement des systèmes de production aéronautique (3 cr.) (GPA548)
 GPA776 Assurance de la qualité (3 cr.) (MAT350)
 GPA791 Projets spéciaux (3 cr.)

Deux cours optionnels de la concentration Production aéronautique peuvent, sur approbation des responsables des programmes de baccalauréat en génie de la production automatisée et en génie mécanique, être remplacés par les cours suivants de la concentration Conception aéronautique du programme de baccalauréat en génie mécanique :

- MEC670 Introduction à l'aéronautique (3 cr.)
 MEC770 Conception aérodynamique (3 cr.) (MEC335)
 MEC775 Systèmes de propulsion (3 cr.) (MEC335)
 MEC785 Méthodologie de conception pour la fabrication et l'assemblage (3 cr.)

Technologies de la santé

Les 3 cours obligatoires suivants (9 crédits) :

- GTS501 Ingénierie des systèmes humains (3 cr.)
 GTS502 Risques dans le secteur de la santé : sources et techniques d'évaluation (3 cr.)
 GTS503 Technologies de la santé, normes et homologation (3 cr.)

2 cours au choix parmi les suivants (6 crédits) :

- GTS504 Introduction à l'ingénierie de la réadaptation (3 cr.)
 GTS601 Principes de l'imagerie médicale (3 cr.)
 GTS602 Conception d'orthèses et de prothèses (3 cr.)
 GTS610 Modélisation et traitement des signaux biomédicaux (3 cr.)
 GTS615 Instrumentation biomédicale (3 cr.)
 GTS620 Biomatériaux pour dispositifs médicaux (3 cr.)

Et un cours au choix parmi la banque de cours de concentration du programme de génie de la production automatisée.

En plus des cours de concentration, l'étudiant qui souhaite une attestation de cette concentration ou une mention au diplôme doit réussir les 3 activités de substitution suivantes (9 crédits) :

- GTS792 Projet de fin d'études en technologies de la santé (3 cr.) (au lieu de GPA792) (PCS310 et avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)
 PCS310 Stage industriel III en technologies de la santé (au lieu de PCP310) (avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)
 TIN502 Santé, technologie et société (3 cr.) (au lieu de TIN501)

Règlement particulier

Les cours obligatoires doivent être suivis selon une séquence correspondant à la grille de cheminement type du programme.

Les cours de concentration ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Les étudiants d'un programme de baccalauréat peuvent suivre le cours COM110 s'ils ont satisfait aux exigences de la politique linguistique de l'École.

Certains cours ont des préalables absolus en fonction du profil d'accueil de l'étudiant.

Les cours TIN501 ou TIN502 ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, il doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis à un programme de maîtrise en ingénierie de l'ÉTS qui inclut ces cours, ces derniers pourront lui être reconnus s'il les a réussis avec une note égale ou supérieure à B.

7095 Baccalauréat en génie des opérations et de la logistique

Responsable

Michel Rioux

Grade

Bachelier en ingénierie (B.Ing.)

avec mention de la concentration choisie si l'étudiant a obtenu 26 crédits rattachés à cette concentration.

Objectifs

Le programme de baccalauréat en génie des opérations et de la logistique a pour objectif de former des ingénieurs généralistes aptes à concevoir, organiser, coordonner, améliorer et contrôler des organisations de services, de logistique et manufacturières.

Le programme développe également une méthode de pensée rigoureuse ainsi que la capacité de communiquer efficacement et de travailler autant seul qu'en équipe. Il met l'accent, par ailleurs, sur le jugement critique et amène ainsi l'étudiant à prendre conscience de son rôle et de ses responsabilités sociales.

L'orientation appliquée des enseignements et l'expérience acquise dans le cadre de stages en industrie développent, chez le diplômé de ce programme, des qualités de polyvalence et d'autonomie qui lui permettront de s'intégrer rapidement au marché du travail. Dans un climat de développement technologique rapide et de compétitivité internationale accrue, le futur ingénieur sera appelé à faire carrière dans une multitude d'entreprises actives dans le secteur des services, des institutions financières, dans le domaine de la santé et des réseaux manufacturiers.

Le programme de baccalauréat en génie des opérations et de la logistique s'adresse aux diplômés collégiaux provenant des programmes de technologie du génie industriel, de production manufacturière, de la logistique du transport, de l'informatique et de la grande famille des techniques administratives. Il s'adresse également aux techniciens et aux technologues déjà engagés sur le marché du travail.

De plus, le programme offre la possibilité de suivre un profil international en génie des opérations et de la logistique en réalisant le troisième stage (S3) à l'étranger et en effectuant un projet de fin d'études portant sur une problématique internationale reliée au dernier stage. Cette formation permet au futur ingénieur d'acquérir des connaissances destinées à faciliter son accession à une carrière internationale.

Ce programme a été agréé par le Bureau canadien d'accréditation des programmes de génie (BCAPG).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants :

Profil d'accueil G (génie de la production)

- 235.A0 Techniques de production manufacturière
- 235.B0 Technologie du génie industriel
- 241.A0 Techniques de génie mécanique
- 241.C0 Techniques de transformation des matériaux composites

Profil d'accueil I (informatique)

- 420.AA Techniques de l'informatique, informatique de gestion
- 420.AB Techniques de l'informatique, informatique industrielle

Profil d'accueil R (réseaux)

- 420.AC Techniques de l'informatique, gestion de réseaux informatiques

Profil d'accueil AD (administration)

- 410.A0 Techniques de la logistique du transport
- 410.B0 Techniques de comptabilité et de gestion
- 410.C0 Conseil en assurances et en services financiers
- 410.D0 Gestion de commerces

Ou être titulaire d'un diplôme technique équivalent tel qu'établi par le comité d'admission;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École. Le candidat sera admis à condition d'avoir réussi le volet 2, spécialisation informatique (15 crédits), du cheminement universitaire en technologie;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École et avoir obtenu un minimum de 15 unités techniques collégiales dans l'un des programmes précédemment énumérés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent. Le candidat sera admis à condition qu'il ait obtenu les 30 crédits du cheminement universitaire en technologie avec la spécialisation informatique;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent, et avoir obtenu un minimum de 30 unités techniques collégiales dans l'un des programmes d'accueil précédemment mentionnés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être âgé d'au moins 21 ans, posséder des connaissances appropriées et une expérience jugée pertinente telles qu'évaluées par le comité d'admission.

En raison de sa mission, de ses activités orientées vers l'enseignement coopératif et de ses engagements envers le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, l'École applique une politique d'accueil selon laquelle elle doit maintenir le nombre d'admissions de titulaires d'un DEC en techniques physiques ou informatiques dans chaque programme de baccalauréat à au moins 85 % du nombre d'inscriptions. À cette fin, l'École ne peut admettre plus de 15 % de non-titulaires d'un DEC dans les techniques physiques ou informatiques.

Tout étudiant admis à un programme de baccalauréat de l'École doit se soumettre à un test diagnostique en mathématiques et en sciences avant le début des cours de son premier trimestre. Il s'agit d'un test évaluant les aptitudes et non d'un test de sélection. Selon les résultats obtenus, un cheminement personnalisé en mathématiques et en sciences lui est prescrit.

Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par la réussite soit de l'épreuve ministérielle de langue et de littérature exigée pour l'obtention de DEC, soit du test de français de l'ÉTS. Les candidats qui ne présentent ni l'une ni l'autre de ces preuves de la maîtrise de la langue française doivent se conformer à la politique de l'École.

Cours à suivre

Les cours entre parenthèses sont préalables.

Profil AD

Les 4 cours obligatoires suivants (15 crédits) :

- GOL102 Organisation scientifique du travail (3 cr.)
- INF130 Ordinateurs et programmation (4 cr.)
- MAT141* Mathématiques générales (4 cr.)
- PHY133* Physique mécanique (4 cr.)

Profil G

Les 2 cours obligatoires suivants (7 crédits) :

- GOL110 Comportement organisationnel et management (3 cr.)
- INF130 Ordinateurs et programmation (4 cr.)

Profil I

Les 3 cours obligatoires suivants (10 crédits) :

- GOL102 Organisation scientifique du travail (3 cr.)
- GOL110 Comportement organisationnel et management (3 cr.)
- PHY133* Physique mécanique (4 cr.)

Profil R

Les 4 cours obligatoires suivants (14 crédits) :

- GOL102 Organisation scientifique du travail (3 cr.)
- GOL110 Comportement organisationnel et management (3 cr.)
- INF130 Ordinateurs et programmation (4 cr.)
- PHY133* Physique mécanique (4 cr.)

* Un étudiant pourrait être exempté en raison du résultat obtenu au test diagnostique et après l'analyse de son dossier.

Pour les étudiants du profil AD, le cours MAT141 est préalable au cours MAT145 et pour les étudiants des profils AD, I et R, le cours PHY133 est préalable à ING150, à moins de bénéficier d'une exemption.

Tous les profils

Les 21 cours obligatoires suivants (78 crédits) :

- CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.)
- COM110 Méthodes de communication (3 cr.)
- ou**
- COM115 Communication interculturelle (3 cr.) Voir le descriptif du cours pour connaître les modalités particulières d'inscription
- GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)
- GIA601 Ergonomie et sécurité en milieu de travail (3 cr.)
- GOL203 Outils de conception et d'analyse de produits et de services (4 cr.)
- GOL302 Aménagement, manutention et circulation des biens et des personnes (4 cr.) (GOL203, profils AD, I et R : GOL102)
- GOL405 Méthodes quantitatives en logistique (4 cr.) (MAT165)
- GOL450 Maîtrise statistique des procédés (4 cr.) (MAT350)
- GOL455 Gestion des opérations, des flux et des stocks (4 cr.) (GOL405, MAT350*)
- GOL460 Chaînes logistiques et d'approvisionnement (4 cr.) (GOL405)
- GOL465 Simulation des opérations et des activités de services (4 cr.) (MAT350, profils AD, I et R : GOL102)
- GOL470 Systèmes de distribution (3 cr.) (GOL405)
- GOL792 Projet de fin d'études en génie des opérations et de la logistique (3 cr.) (PCO310)

ou

- GOL796 Projet international de fin d'études en génie des opérations et de la logistique (3 cr.) (PCO315)
- ING150 Statique et dynamique (4 cr.) (profils AD, I et R : PHY133)
- ING160 Thermodynamique et mécanique des fluides (4 cr.) (ING150)
- MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.) (profil AD : MAT141)
- MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.) (MAT145)
- MAT265 Équations différentielles (4 cr.) (MAT145)
- MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.) (MAT145)
- PHY335 Physique des ondes (4 cr.) (ING150)
- TIN501 Environnement, technologie et société (3 cr.)

* préalable ou concomitant

Un cours complémentaire parmi les cours suivants (3 crédits) :

- GIA500 Initiation aux projets internationaux d'ingénierie (3 cr.) obligatoire pour les étudiants du profil international
- GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)
- GPO605 Entrepreneurat et innovation (3 cr.)

Stages

PRE010 Initiation au milieu industriel, à la santé et sécurité au travail (1 cr.)

Activité hors-programme de un crédit obligatoire devant être suivie avant le premier stage (S1).

Les 3 stages obligatoires suivants (9 crédits) :

PCO110 Stage industriel I en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

PCO210 Stage industriel II en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

PCO310 Stage industriel III en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

ou

PCO315 Stage industriel III en génie des opérations et de la logistique, profil international (3 cr.) (GIA500) *pour les étudiants du profil international*

Stage optionnel :

PCO410 Stage industriel IV en génie des opérations et de la logistique (3 cr.) hors-programme (PCO310)

ou

PCO415 Stage industriel IV en génie des opérations et de la logistique, profil international (3 cr.) hors-programme (PCO315)

Cours de concentration

L'étudiant peut opter pour l'une ou l'autre des concentrations suivantes, en faisant les 3 cours obligatoires et 5 cours optionnels de la concentration désirée;

ou faire un cheminement sans concentration spécifique en choisissant 8 cours parmi tous les cours de l'une ou l'autre concentration, **dont au moins 2 cours de 4 crédits.**

Services

Les 3 cours obligatoires suivants (11 crédits) :

GOL501 Systèmes informationnels (4 cr.) (profils AD, G et R : INF130)

GOL502 Industries de services : organisation et fonctionnement (4 cr.)

GOL503 Spécificités sectorielles : santé, banques, communication (3 cr.)

5 cours optionnels parmi les suivants (15 crédits) :

GOL605 Analyse de la performance financière (3 cr.) (GIA400)

GOL610 Gestion des parcs d'équipements (3 cr.) (MAT350)

GOL615 Management de la qualité (3 cr.) (GOL450)

GOL650 Bases de données et applications Internet (3 cr.) (profils AD, G et R : INF130)

GOL660 Gestion de la sécurité (3 cr.)

GOL675 Planification et optimisation d'expériences (3 cr.) (MAT350)

GOL680 Conception et optimisation de réseaux logistiques (3 cr.) (GOL405)

GOL705 Environnements technico-commerciaux (3 cr.)

GOL711 Gestion de projets dans les produits et services (3 cr.)

GOL715 Files d'attente et processus stochastiques (3 cr.) (GOL465)

GOL720 Implantation de systèmes intégrés de gestion d'entreprise (3 cr.)

GOL725 Réseaux de transport (3 cr.) (GOL405)

GOL735 Le génie des technologies de la santé (3 cr.)

GOL791 Projets spéciaux (3 cr.)

Produits

Les 3 cours obligatoires suivants (11 crédits) :

GOL510 Organisation flexible de la production (4 cr.) (GOL455)

GOL511 Procédés de fabrication (4 cr.)

GOL512 Ingénierie simultanée dans le développement de produits (3 cr.) (profils AD, I, R : GOL102)

5 cours optionnels parmi les suivants (15 crédits) :

GOL605 Analyse de la performance financière (3 cr.) (GIA400)

GOL610 Gestion des parcs d'équipements (3 cr.) (MAT350)

GOL615 Management de la qualité (3 cr.) (GOL450)

GOL650 Bases de données et applications Internet (3 cr.) (profils AD, G et R : INF130)

GOL660 Gestion de la sécurité (3 cr.)

GOL665 Automatisation (3 cr.) (profils AD, G et R : INF130)

GOL670 Maintenance et fiabilité (3 cr.) (MAT350)

GOL675 Planification et optimisation d'expériences (3 cr.) (MAT350)

GOL680 Conception et optimisation de réseaux logistiques (3 cr.) (GOL405)

GOL705 Environnements technico-commerciaux (3 cr.)

GOL711 Gestion de projets dans les produits et services (3 cr.)

GOL720 Implantation de systèmes intégrés de gestion d'entreprise (3 cr.)

GOL725 Réseaux de transport (3 cr.) (GOL405)

GOL791 Projets spéciaux (3 cr.)

Profil international

Les étudiants désirant s'inscrire au profil international, avec mention à leur diplôme, doivent obligatoirement réussir le cours GIA500 *Initiation aux projets internationaux d'ingénierie* dans le bloc de cours complémentaires. De plus, ils doivent effectuer un stage à l'étranger (PCO315) et s'inscrire au cours GOL796 *Projet international de fin d'études en génie des opérations et de la logistique* à leur retour de stage.

Règlement particulier

Les cours obligatoires doivent être suivis selon une séquence correspondant à la grille de cheminement type du programme.

Les cours de concentration ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Les étudiants d'un programme de baccalauréat peuvent suivre le cours COM110 s'ils ont satisfait aux exigences de la politique linguistique de l'École.

Le cours TIN501 ne peut être suivi qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, il doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis à un programme de maîtrise en ingénierie de l'ÉTS qui inclut ces cours, ces derniers pourront lui être reconnus s'il les a réussis avec une note égale ou supérieure à B.

7070 Baccalauréat en génie des technologies de l'information

Responsable

François Coallier, directeur du Département de génie logiciel et des TI

Grade

Bachelier en ingénierie (B. ing.)

Objectifs

Le programme de baccalauréat en génie des technologies de l'information (TI) a pour objectif de former des ingénieurs généralistes actifs dans un environnement d'affaires transactionnel où les technologies de l'information, notamment Internet, sont omniprésentes.

L'objectif de ce programme à orientation appliquée est de former des ingénieurs qui posséderont des compétences à la fois spécifiques et transversales les rendant aptes à jouer un rôle d'intégrateurs de technologies et d'ingénieurs particulièrement habiles à appliquer ces technologies.

Ce programme développe une méthode de pensée rigoureuse ainsi que la capacité de communiquer efficacement et de travailler autant seul qu'en équipe. Il développe par ailleurs le jugement critique et amène l'étudiant à prendre conscience de son rôle et de ses responsabilités sociales.

L'orientation appliquée de l'enseignement et l'expérience acquise dans le cadre de stages en industrie développent chez le diplômé des qualités de polyvalence et d'autonomie qui lui permettront de s'intégrer rapidement au marché du travail. Dans un climat de développement technologique rapide et de compétitivité internationale accrue, le futur ingénieur sera appelé à faire carrière dans une multitude d'entreprises de technologie de pointe actives dans le secteur de l'industrie de l'information, de la culture et des services professionnels, scientifiques et techniques.

Le programme de baccalauréat en génie des TI s'adresse aux diplômés collégiaux provenant des programmes reliés à l'informatique, aux systèmes ordinés et à l'intégration du multimédia. Il s'adresse également aux techniciens et aux technologues déjà sur le marché du travail.

Ce programme a été agréé par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

243.A0 Technologie de systèmes ordinés

420.A0 Techniques de l'informatique

582.A1 Techniques d'intégration multimédia

Ou être titulaire d'un diplôme technique équivalent tel qu'établi par le comité d'admission;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École. Le candidat sera admis à condition d'avoir réussi le volet 2, spécialisation informatique (15 crédits), du cheminement universitaire en technologie;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École et avoir obtenu un minimum de 15 unités techniques collégiales dans l'un des programmes précédemment énumérés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent. Le candidat sera admis à condition qu'il ait obtenu les 30 crédits du cheminement universitaire en technologie de la spécialisation informatique;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent, et avoir obtenu un minimum de 30 unités techniques collégiales dans l'un des programmes d'accueil précédemment mentionnés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être âgé d'au moins 21 ans, posséder des connaissances appropriées et une expérience jugée pertinente telles qu'évaluées par le comité d'admission.

En raison de sa mission, de ses activités orientées vers l'enseignement coopératif et de ses engagements envers le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, l'École applique une politique d'accueil selon laquelle elle doit maintenir le nombre d'admissions de titulaires d'un DEC en techniques physiques ou informatiques dans chaque programme de baccalauréat à au moins 85 % du nombre d'inscriptions. À cette fin, l'École ne peut admettre plus de 15 % de non-titulaires d'un DEC dans les techniques physiques ou informatiques.

Tout étudiant admis à un programme de baccalauréat de l'École doit se soumettre à un test diagnostique en mathématiques et en sciences avant le début des cours de son premier trimestre. Il s'agit d'un test évaluant les aptitudes et non d'un test de sélection. Selon les résultats obtenus, un cheminement personnalisé en mathématiques et en sciences lui est prescrit.

Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par la réussite soit de l'épreuve ministérielle de langue et de littérature exigée pour l'obtention de DEC, soit du test de français de l'ÉTS. Les candidats qui ne présentent ni l'une ni l'autre de ces preuves de la maîtrise de la langue française doivent se conformer à la politique de l'École.

Cours à suivre

Les cours entre parenthèses sont préalables.

Les 13 cours généraux obligatoires suivants (49 crédits) :

CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.)

COM110 Méthodes de communication (3 cr.)

ou

COM115 Communication interculturelle (3 cr.) *Voir le descriptif de cours pour connaître les modalités particulières d'inscription*

GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)

ING150 Statique et dynamique (4 cr.)

ING160 Thermodynamique et mécanique des fluides (4 cr.) (ING150)

MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

MAT265 Équations différentielles (4 cr.) (MAT145)

MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.) (MAT145)

MAT415 Mathématiques du génie des TI (4 cr.) (MAT145)

MAT472 Algèbre linéaire et géométrie de l'espace (4 cr.) (MAT145)

PHY332 Électricité et magnétisme (4 cr.) (ING150)

PHY335 Physique des ondes (4 cr.) (ING150)

TIN501 Environnement, technologie et société (3 cr.)

Les 13 cours obligatoires suivants (47 crédits) :

GTI210 Introduction au génie des TI (3 cr.)

GTI310 Structures de données multimédias (4 cr.) (LOG120)

GTI410 Applications des techniques numériques en graphisme et imagerie (4 cr.)

GTI510 Gestion de projets et assurance de la qualité (3 cr.) (GTI210, PCT210)

GTI515 Systèmes d'information dans les entreprises (4 cr.) (GTI210)

GTI525 Technologies de développement Internet (3 cr.)

GTI660 Bases de données multimédias (4 cr.) (GTI310)

GTI792 Projet de fin d'études en génie des technologies de l'information (3 cr.) (PCT310)

LOG120 Conception de logiciels (4 cr.)

LOG210 Analyse et conception de logiciels (4 cr.) (LOG120)

LOG350 Conception et évaluation des interfaces utilisateurs (4 cr.) (LOG210)

LOG610 Réseaux de télécommunication (4 cr.) (LOG120)

LOG619 Sécurité des systèmes (3 cr.) (LOG610)

Études complémentaires (3 crédits) :

Un cours parmi les suivants :

GIA500 Initiation aux projets internationaux d'ingénierie (3 cr.)

GIA601 Ergonomie et sécurité en milieu de travail (3 cr.)

GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)

GPO605 Entrepreneurat et innovation (3 cr.)

Cours de concentration :

L'étudiant choisit 5 cours de l'une des 3 concentrations suivantes ou toute combinaison de 5 cours parmi les cours de concentration proposés ci-dessous (15 crédits minimum) :

Multimédias

Cette concentration propose l'acquisition de connaissances pour l'analyse et la conception de systèmes multimédias tels que des systèmes de vidéoconférence mobiles, des jeux vidéo, des systèmes de visualisation scientifique et des systèmes de gestion documentaire.

- GTI420 Infographie avancée (3 cr.) (GTI410)
- GTI664 Applications multimédias et Internet (3 cr.) (GTI525)
- GTI780 Sujets émergents en technologie de l'information (3 cr.)
- GTI791 Projets spéciaux (3 cr.)
- LOG430 Architecture logicielle (4 cr.) (LOG210)
- LOG640 Introduction au traitement parallèle (3 cr.)
- LOG745 Interfaces utilisateurs avancées (3 cr.) (LOG350)
- LOG770 Systèmes intelligents (3 cr.) (GTI310)

Affaires électroniques

Cette concentration propose l'acquisition de connaissances pour l'analyse et la conception de systèmes transactionnels distribués tels que des systèmes de commerce électronique ou de progiciels de gestion intégrée (PGI) ou ERP (*Entreprise Resource Planning*).

- GTI530 Aspects opérationnels des réseaux (3 cr.) (LOG610)
- GTI710 Commerce électronique (4 cr.) (GTI515, GTI525)
- GTI727 Progiciels de gestion intégrée (3 cr.) (GTI515, LOG120)
- GTI780 Sujets émergents en technologie de l'information (3 cr.)
- GTI791 Projets spéciaux (3 cr.)
- LOG430 Architecture logicielle (4 cr.) (LOG210)
- LOG710 Principes des systèmes d'exploitation et programmation système (3 cr.) (GTI310)
- LOG730 Introduction aux systèmes distribués (3 cr.)

Gestion et conception d'infrastructures et de réseaux d'entreprise

Cette concentration propose l'acquisition de connaissances pour la gestion et la conception d'infrastructures informatiques avec un accent mis sur les services de réseautique.

- GTI530 Aspects opérationnels des réseaux (3 cr.) (LOG610)
- GTI710 Commerce électronique (4 cr.) (GTI515, GTI525)
- GTI719 Sécurité des réseaux d'entreprise (3 cr.) (LOG619)
- GTI727 Progiciels de gestion intégrée (3 cr.) (GTI515, LOG120)
- GTI777 Conception de services de réseautique et de messagerie (3 cr.) (LOG610)
- GTI780 Sujets émergents en technologie de l'information (3 cr.)
- GTI791 Projets spéciaux (3 cr.)

Stages

- PRE010 Initiation au milieu industriel, à la santé et sécurité au travail (1 cr.)

Activité hors-programme de un crédit obligatoire devant être suivie avant le premier stage (S1).

Les 3 stages obligatoires suivants (9 crédits) :

- PCT110 Stage industriel I en génie des technologies de l'information (3 cr.)
- PCT210 Stage industriel II en génie des technologies de l'information (3 cr.)
- PCT310 Stage industriel III en génie des technologies de l'information (3 cr.)

Stage optionnel :

- PCT410 Stage industriel IV en génie des technologies de l'information (3 cr.) hors-programme (PCT310)

Règlement particulier

Les cours obligatoires doivent être suivis selon une séquence correspondant à la grille de cheminement type du programme.

Les cours au choix ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Les étudiants d'un programme de baccalauréat peuvent suivre le cours COM110 s'ils ont satisfait aux exigences de la politique linguistique de l'École.

Les cours GTI515 et GTI525 ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 50 crédits de cours du programme.

Le cours TIN501 ne peut être suivi qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, il doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis à un programme de maîtrise en ingénierie de l'ÉTS qui inclut ces cours, ces derniers pourront lui être reconnus s'il les a réussis avec une note égale ou supérieure à B.

7883 Baccalauréat en génie électrique

Responsable

Louis-A. Dessaint, directeur du Département de génie électrique

Grade

Bachelier en ingénierie (B.Ing.)

avec mention de la concentration choisie si l'étudiant a obtenu 26 crédits rattachés à cette concentration

ou

sans mention si l'étudiant a obtenu 26 crédits définis dans le cheminement personnalisé.

Objectifs

Le baccalauréat en génie électrique est un programme à orientation appliquée qui vise à former des ingénieurs aptes à planifier et à mettre en œuvre des projets faisant appel aux principes et aux méthodes de l'électricité, de l'électronique et de l'informatique. Ce programme procure à l'étudiant les connaissances et habiletés nécessaires à l'analyse, à la conception et à la réalisation des systèmes électriques, électroniques et informatiques et de leurs composantes. En plus de lui donner une solide formation de base en ingénierie, ce programme lui offre le choix de se spécialiser en technologie de l'information et télécommunications, en commande industrielle, en informatique ou en technologies de la santé.

L'étudiant de ce programme acquiert une méthode de pensée rigoureuse ainsi que la capacité de communiquer efficacement et de travailler seul et en équipe. Par ailleurs, le programme aiguise son jugement critique et l'amène à prendre conscience de son rôle et de ses responsabilités sociales.

L'orientation appliquée des enseignements et l'expérience acquise dans le cadre de stages en industrie développent chez le diplômé des qualités de polyvalence et d'autonomie qui lui permettront de s'intégrer rapidement au marché du travail.

Dans un climat de progrès technologique rapide et de compétitivité internationale croissante, le futur ingénieur en électricité sera appelé à exercer ses fonctions dans des entreprises de toutes tailles principalement actives dans les secteurs des communications, de l'instrumentation, du contrôle, de l'informatique, des technologies de la santé et de l'énergétique.

Le programme de baccalauréat en génie électrique est destiné aux diplômés collégiaux provenant des programmes reliés à l'électrotechnique et à l'informatique. Il s'adresse aussi aux techniciens et aux technologues déjà sur le marché du travail.

Ce programme a été agréé par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans un des programmes suivants :

Profil d'accueil E (électrique)

- 243.B0 Technologie de l'électronique
- 243.C0 Technologie de l'électronique industrielle
- 243.16 Technologie de conception électronique
- 244.A0 Technologie physique
- 280.D0 Techniques d'avionique

Profil d'accueil EI (électrique ou informatique)

- 243.A0 Technologie de systèmes ordonnés

Profil d'accueil I (informatique)

- 420.A0 Techniques de l'informatique

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École. Le candidat sera admis à condition de réussir le volet 2, spécialisation électricité (15 crédits), du cheminement universitaire en technologie;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École et avoir obtenu un minimum de 15 unités techniques collégiales dans l'un des programmes précédemment énumérés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent. Le candidat sera admis à condition d'avoir obtenu les 30 crédits du cheminement universitaire en technologie de la spécialisation électricité;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent, et avoir obtenu un minimum de 30 unités techniques collégiales dans l'un des programmes d'accueil précédemment mentionnés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être âgé d'au moins 21 ans, posséder des connaissances appropriées et une expérience jugée pertinente telles qu'évaluées par le comité d'admission.

En raison de sa mission, de ses activités orientées vers l'enseignement coopératif et de ses engagements envers le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, l'École applique une politique d'accueil selon laquelle elle doit maintenir le nombre d'admissions de titulaires d'un DEC en techniques physiques ou informatiques dans chaque programme de baccalauréat à au moins 85 % du nombre d'inscriptions. À cette fin, l'École ne peut admettre plus de 15 % de non-titulaires d'un DEC dans les techniques physiques ou informatiques.

Tout étudiant admis à un programme de baccalauréat de l'École doit se soumettre à un test diagnostique en mathématiques et en sciences avant le début de son premier trimestre. Il s'agit d'un test évaluant les aptitudes et non d'un test de sélection. Selon les résultats obtenus, un cheminement personnalisé en mathématiques et en sciences lui est prescrit.

Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par la réussite soit de l'épreuve ministérielle de langue et de littérature exigée pour l'obtention de DEC, soit du test de français de l'ÉTS. Les candidats qui ne présentent ni l'une ni l'autre de ces preuves de la maîtrise de la langue française doivent se conformer à la politique de l'École.

Cours à suivre

Les cours entre parenthèses sont préalables.

Profil EI

Les 3 cours obligatoires suivants (9 crédits) :

- ELE116 Environnement de développement de logiciels (3 cr.)
- ELE312 Électromagnétisme (3 cr.) (ING150, MAT165)
- ELE412 Ondes électromagnétiques (3 cr.) (ELE312)

Profil E

Les 3 cours obligatoires suivants (10 crédits) :

- ELE312 Électromagnétisme (3 cr.) (ING150, MAT165)
- ELE412 Ondes électromagnétiques (3 cr.) (ELE312)
- INF145 Programmation avancée et langage C (4 cr.)

Profil I

Les 3 cours obligatoires suivants (9 crédits) :

- ELE104 Principes fondamentaux des circuits électriques (3 cr.)
- ELE116 Environnement de développement de logiciels (3 cr.)
- ELE312 Électromagnétisme (3 cr.) (ING150, MAT165)

Les 20 cours obligatoires suivants pour tous (75 crédits) :

- CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.)
- COM110 Méthodes de communication (3 cr.)
- ou**
- COM115 Communication interculturelle (3 cr.) Voir le descriptif du cours pour connaître les modalités particulières d'inscription
- ELE105 Circuits électriques (4 cr.) (MAT265)*
- ELE140 Conception des systèmes numériques (4 cr.)
- ELE200 Circuits électroniques (4 cr.) (ELE105)

- ELE275 Asservissements linéaires (4 cr.) (ELE105)
 ELE340 Conception des systèmes ordinés (4 cr.) (ELE140)
 ELE400 Méthodologie de design en génie électrique (3 cr.) (ELE340, profil E : INF145)
 ELE430 Conception des filtres analogiques (4 cr.) (ELE200)
 ELE472 Commande numérique par microprocesseurs (4 cr.) (ELE275)
 ELE792 Projet de fin d'études en génie électrique (3 cr.) (PCE310)

ou

- GTS792** Projet de fin d'études en technologies de la santé (3 cr.) (PCS310 et avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)
 GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)
 ING150 Statique et dynamique (4 cr.)
 ING160 Thermodynamique et mécanique des fluides (4 cr.) (ING150)
 MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)
 MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.) (MAT145)
 MAT265 Équations différentielles (4 cr.) (MAT145)
 MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.) (MAT145)
 PHY335 Physique des ondes (4 cr.) (ING150)
 TIN501 Environnement, technologie et société (3 cr.)

ou

- TIN502** Santé, technologie et société (3 cr.)

* *Préalable ou concomitant.*

** *Obligatoire et réservé aux étudiants qui souhaitent une attestation ou la mention de la concentration Technologies de la santé sur leur diplôme.*

Stages

- PRE010 Initiation au milieu industriel, à la santé et sécurité au travail (1 cr.)

Activité hors-programme de un crédit obligatoire devant être suivie avant le premier stage (S1).

Les 3 stages obligatoires suivants (9 crédits) :

- PCE110 Stage industriel I en génie électrique (3 cr.)
 PCE210 Stage industriel II en génie électrique (3 cr.)
 PCE310 Stage industriel III en génie électrique (3 cr.)

ou

- PCS310** Stage industriel III en technologies de la santé (3 cr.) (avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)

Stage optionnel :

- PCE410 Stage industriel IV en génie électrique (3 cr.) hors-programme (PCE310)

ou

- PCS410 Stage industriel IV en technologies de la santé (3 cr.) hors-programme (PCS310)

** *Obligatoire et réservé aux étudiants qui souhaitent une attestation ou la mention de la concentration Technologies de la santé sur leur diplôme.*

Enfin, l'étudiant choisit 9 cours comme suit (29 crédits) :

1 cours en études complémentaires parmi les suivants (3 crédits) :

- GIA450 Planification et contrôle de projets (3 cr.)
 GIA500 Initiation aux projets internationaux d'ingénierie (3 cr.)
 GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)
 GPO602 Évaluation et contrôle de l'environnement industriel (3 cr.)
 GPO605 Entrepreneuriat et innovation (3 cr.)
 GPO661 Gestion et assurance de la qualité (3 cr.)

8 cours dans l'une des concentrations suivantes (26 crédits) :

Technologie de l'information et télécommunications

Cette concentration couvre les aspects électriques, électroniques et optiques des systèmes informatiques et des télécommunications filaires et sans fil. Elle est axée sur l'étude de la microélectronique, du traitement numérique de signal et de la programmation en temps réel et vise le développement de dispositifs, d'interfaces humaines, logicielles et électroniques, ainsi que l'analyse des réseaux de télécommunications sur le plan de l'architecture, des protocoles, de la performance, de la fiabilité et de la sécurité.

Les 3 cours obligatoires suivants (11 crédits) :

- ELE355 Électronique de puissance I (4 cr.) (ELE200)
 ELE462 Principes des systèmes de communication (4 cr.)
 ELE542 Systèmes ordinés en temps réel (3 cr.) (ELE340)

5 cours au choix parmi les suivants (15 crédits) :

- ELE116 Environnement de développement de logiciels (3 cr.)
 ELE649 Protocoles et réseaux locaux (3 cr.) (ELE340)
 ELE664 Communication numérique (3 cr.) (ELE462)
 ELE666 Traitement numérique des signaux (3 cr.) (ELE430)
 ELE667 Hyperfréquences I (3 cr.) (ELE412)
 ELE680 Conception et réalisation de systèmes numériques (3 cr.) (ELE340)
 ELE732 Traitement parallèle par systèmes ordinés (3 cr.) (ELE542)
 ELE735 Analyse numérique (3 cr.) (MAT165)
 ELE740 Logique programmable VLSI (3 cr.) (ELE680)
 ELE746 Téléinformatique (3 cr.) (ELE340)
 ELE747 Analyse et traitement d'images (3 cr.)
 ELE748 Architecture des systèmes ordinés et VHDL (3 cr.) (ELE340)
 ELE771 Dispositifs photoniques (3 cr.) (ELE412)
 ELE772 Communications optiques (3 cr.) (ELE412)
 ELE778 Intelligence artificielle : réseaux neuroniques et systèmes experts (3 cr.)
 ELE785 Systèmes de communication sans fil (3 cr.) (ELE462)
 ELE787 Systèmes de transmission (3 cr.) (ELE462)
 ELE788 Circuits et antennes micro-ondes (3 cr.) (ELE412)
 ELE791 Projets spéciaux (3 cr.)

Énergie et commande industrielle

Cette concentration concerne d'une part les domaines liés à l'énergie électrique, qui comprennent la production, le transport, la conversion et l'utilisation de l'électricité. Cette partie est souvent appelée l'électrotechnique. D'autre part, la concentration comporte une formation dans les domaines de la modélisation, de la simulation et de la commande des systèmes dynamiques. Ces deux facettes de la concentration sont complémentaires puisque c'est précisément en électrotechnique que l'on retrouve un grand nombre d'automatismes et de systèmes asservis.

Les 3 cours obligatoires suivants (11 crédits) :

- ELE355 Électronique de puissance I (4 cr.) (ELE200)
 ELE462 Principes des systèmes de communication (4 cr.)
 ELE550 Machines électriques (3 cr.)

5 cours au choix parmi les suivants (15 crédits) :

- ELE542 Systèmes ordinés en temps réel (3 cr.) (ELE340)
 ELE652 Électricité industrielle (3 cr.) (ELE550)
 ELE653 Transport de l'énergie (3 cr.) (ELE105, ELE312)
 ELE654 Électronique de puissance II (3 cr.)
 ELE656 Asservissement des machines électriques (3 cr.) (ELE355, ELE550)
 ELE666 Traitement numérique des signaux (3 cr.) (ELE430)
 ELE672 Systèmes non linéaires (3 cr.) (ELE275)
 ELE673 Instrumentation industrielle (3 cr.) (ELE275)
 ELE735 Analyse numérique (3 cr.) (MAT165)

- ELE752 Appareillage électrique (3 cr.) (ELE355, ELE550)
- ELE771 Dispositifs photoniques (3 cr.) (ELE412)
- ELE773 Éléments de robotique (3 cr.) (ELE275)
- ELE777 Modélisation et identification des systèmes dynamiques (3 cr.) (ELE275)
- ELE778 Intelligence artificielle : réseaux neuroniques et systèmes experts (3 cr.)
- ELE784 Ordinateurs et programmation système (3 cr.)
- ELE791 Projets spéciaux (3 cr.)

Informatique

Cette concentration porte sur le développement de composantes informatiques qui établissent le lien entre le matériel informatique et son utilisation, incluant la conception de systèmes embarqués et de pilotes d'interface. Elle porte aussi sur le développement de solutions informatiques aux problèmes typiques du génie électrique tels que le traitement, le contrôle et la modélisation de systèmes.

Les 3 cours obligatoires suivants (10 crédits) :

- ELE440 Algorithmes (4 cr.) (ELE116 ou INF145)
- ELE542 Systèmes ordonnés en temps réel (3 cr.) (ELE340)
- ELE735 Analyse numérique (3 cr.) (MAT165)

5 cours au choix parmi les suivants (15 crédits) :

- ELE649 Protocoles et réseaux locaux (3 cr.) (ELE340)
- ELE666 Traitement numérique des signaux (3 cr.) (ELE430)
- ELE680 Conception et réalisation de systèmes numériques (3 cr.) (ELE340)
- ELE732 Traitement parallèle par systèmes ordonnés (3 cr.) (ELE542)
- ELE740 Logique programmable VLSI (3 cr.) (ELE340)
- ELE746 Téléinformatique (3 cr.) (ELE340)
- ELE747 Analyse et traitement d'images (3 cr.)
- ELE748 Architecture des systèmes ordonnés et VHDL (3 cr.) (ELE340)
- ELE778 Intelligence artificielle : réseaux neuroniques et systèmes experts (3 cr.)
- ELE784 Ordinateurs et programmation système (3 cr.)
- ELE791 Projets spéciaux (3 cr.)

Technologies de la santé

Cette concentration vise à donner aux futurs ingénieurs provenant des programmes de génie de la production automatisée, génie mécanique et génie électrique une formation portant sur les technologies médicales. Elle a pour but de leur fournir des connaissances en génie spécifiques au domaine médical (instrumentation, matériaux, technologies numériques, etc.), aux normes et aux applications particulières à ce domaine. Au terme de sa formation, l'étudiant sera en mesure de mieux comprendre les enjeux spécifiques au domaine médical, pour ainsi contribuer aux développements technologiques qui sont au service de l'amélioration de la santé et du bien-être des patients.

Les 3 cours obligatoires suivants (9 crédits) :

- GTS501 Ingénierie des systèmes humains (3 cr.)
- GTS502 Risques dans le secteur de la santé : sources et techniques d'évaluation (3 cr.)
- GTS503 Technologies de la santé, normes et homologation (3 cr.)

2 cours au choix parmi les suivants (6 crédits) :

- GTS504 Introduction à l'ingénierie de la réadaptation (3 cr.)
- GTS601 Principes de l'imagerie médicale (3 cr.)
- GTS602 Conception d'orthèses et de prothèses (3 cr.)
- GTS610 Modélisation et traitement des signaux biomédicaux (3 cr.)
- GTS615 Instrumentation biomédicale (3 cr.)
- GTS620 Biomatériaux pour dispositifs médicaux (3 cr.)

Et les 3 cours suivants (11 crédits) :

- ELE355 Électronique de puissance I (4 cr.) (ELE200)
- ELE462 Principes des systèmes de communication (4 cr.)
- ELE116 Environnement de développement de logiciels (3 cr.)

ou

- ELE666 Traitement numérique des signaux (3 cr.) (ELE430)

En plus des cours de concentration, l'étudiant qui souhaite une attestation de cette concentration ou une mention au diplôme doit réussir les 3 activités de substitution suivantes (9 crédits) :

- GTS792 Projet de fin d'études en technologies de la santé (3 cr.) (au lieu de ELE792) (PCS310 et avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)
- PCS310 Stage industriel III en technologies de la santé (au lieu de PCE310) (avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)
- TIN502 Santé, technologie et société (3 cr.) (au lieu de TIN501)

Cheminement personnalisé

Les 2 cours obligatoires suivants (8 crédits) :

- ELE355 Électronique de puissance I (4 cr.) (ELE200)
- ELE462 Principes des systèmes de communication (4 cr.)

Et 6 cours choisis parmi l'ensemble des cours de concentration (18 crédits).

Règlement particulier

Les cours obligatoires doivent être suivis selon une séquence correspondant à la grille de cheminement type du programme.

Les cours de concentration au choix ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme et avoir réussi le cours ELE400 ou être suivis en concomitance avec ce cours.

Les étudiants d'un programme de baccalauréat peuvent suivre le cours COM110 s'ils ont satisfait aux exigences de la politique linguistique de l'École.

Les cours TIN501 ou TIN502 ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a accumulé 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis à un programme de maîtrise en ingénierie de l'ÉTS qui inclut ces cours, ces derniers pourront lui être reconnus s'il les a réussis avec une note égale ou supérieure à B.

7065 Baccalauréat en génie logiciel

Responsable

François Coallier, directeur du Département de génie logiciel et des TI

Grade

Bachelier en ingénierie (B.Ing.)

Objectifs

Le baccalauréat en génie logiciel est un programme à orientation appliquée dont l'objectif est de former des ingénieurs aptes à concevoir des logiciels selon les principes de l'ingénierie. Il développe chez les étudiants la capacité d'analyser des problèmes en vue d'implanter des solutions logicielles économiques; d'établir des objectifs mesurables sur le plan de la sécurité, de l'utilisation, des conséquences sur la productivité, de la maintenance, de la fiabilité, de l'adaptabilité et de la viabilité économique; de concevoir des logiciels et des systèmes complexes incluant des parties logicielles permettant d'atteindre ces objectifs; de valider les exigences et les solutions proposées en fonction du problème à résoudre; d'implanter ces solutions par des programmes bien structurés; de vérifier que les logiciels répondent aux objectifs; de gérer et coordonner efficacement des projets logiciels et des équipes.

L'étudiant de ce programme acquiert une méthode de pensée rigoureuse ainsi que la capacité de communiquer efficacement et de travailler seul et en équipe. Par ailleurs, le programme aiguise son jugement critique et l'amène à prendre conscience de son rôle et de ses responsabilités sociales.

L'orientation appliquée de l'enseignement et l'expérience acquise dans le cadre de stages en industrie développent chez le diplômé des qualités de polyvalence et d'autonomie qui lui permettront de s'intégrer rapidement au marché du travail.

Dans un climat de progrès technologique rapide et de compétitivité internationale croissante, le futur ingénieur sera appelé à exercer ses fonctions dans des entreprises de toutes tailles principalement actives dans le secteur du développement de logiciels.

Le programme de baccalauréat en génie logiciel est destiné aux diplômés collégiaux provenant des programmes reliés à l'informatique. Il s'adresse aussi aux techniciens et aux technologues déjà sur le marché du travail.

Ce programme offre trois concentrations : systèmes d'information, logiciels embarqués et systèmes interactifs. Il a été agréé par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants :

243.A0 Technologie de systèmes ordinés

420.A0 Techniques de l'informatique

582.A1 Techniques d'intégration multimédia

Ou être titulaire d'un diplôme technique équivalent tel qu'établi par le comité d'admission;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École. Le candidat sera admis à condition d'avoir réussi le volet 2, spécialisation informatique (15 crédits), du cheminement universitaire en technologie;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École et avoir obtenu un minimum de 15 unités techniques collégiales dans l'un des programmes précédemment énumérés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent. Le candidat sera admis à condition d'avoir obtenu les 30 crédits du cheminement universitaire en technologie avec la spécialisation informatique;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent, et avoir obtenu un minimum de 30 unités techniques collégiales dans l'un des programmes d'accueil précédemment mentionnés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École; le candidat sera admis au profil d'accueil où figure le programme collégial fréquenté;

Ou être âgé d'au moins 21 ans, posséder des connaissances appropriées et une expérience jugée pertinente telles qu'évaluées par le comité d'admission.

En raison de sa mission, de ses activités orientées vers l'enseignement coopératif et de ses engagements envers le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, l'École applique une politique d'accueil selon laquelle elle doit maintenir le nombre d'admissions de titulaires d'un DEC en techniques physiques ou informatiques dans chaque programme de baccalauréat à au moins 85 % du nombre d'inscriptions. À cette fin, l'École ne peut admettre plus de 15 % de non-titulaires d'un DEC dans les techniques physiques ou informatiques.

Tout étudiant admis à un programme de baccalauréat de l'École doit se soumettre à un test diagnostique en mathématiques et en sciences avant le début des cours de son premier trimestre. Il s'agit d'un test évaluant les aptitudes et non d'un test de sélection. Selon les résultats obtenus, un cheminement personnalisé en mathématiques et en sciences lui est prescrit.

Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par la réussite soit de l'épreuve ministérielle de langue et de littérature exigée pour l'obtention de DEC, soit du test de français de l'ÉTS. Les candidats qui ne présentent ni l'une ni l'autre de ces preuves de la maîtrise de la langue française doivent se conformer à la politique de l'École.

Cours à suivre

Les cours entre parenthèses sont préalables.

Les 13 cours généraux obligatoires suivants (49 crédits) :

CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.)

COM110 Méthodes de communication (3 cr.)

ou

COM115 Communication interculturelle (3 cr.) *Voir le descriptif du cours pour connaître les modalités particulières d'inscription*

GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)

ING150 Statique et dynamique (4 cr.)

ING160 Thermodynamique et mécanique des fluides (4 cr.) (ING150)

MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

MAT210 Logique et mathématiques discrètes (4 cr.) (LOG120, MAT145)

MAT265 Équations différentielles (4 cr.) (MAT145)

MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.) (MAT145)

MAT472 Algèbre linéaire et géométrie de l'espace (4 cr.) (MAT145)

PHY332 Électricité et magnétisme (4 cr.) (ING150)

PHY335 Physique des ondes (4 cr.) (ING150)

TIN501 Environnement, technologie et société (3 cr.)

Les 13 cours obligatoires suivants (47 crédits) :

LOG120 Conception de logiciels (4 cr.)

LOG210 Analyse et conception de logiciels (4 cr.) (LOG120)

LOG240 Tests et maintenance (3 cr.) (LOG120)

LOG320 Structures de données et algorithmes (4 cr.) (MAT210)

LOG330 Assurance de la qualité des logiciels (3 cr.) (LOG120, LOG240)

LOG350 Conception et évaluation des interfaces utilisateurs (4 cr.) (LOG210)

LOG410 Analyse de besoins et spécifications (3 cr.) (LOG240)

LOG430 Architecture logicielle (4 cr.) (LOG210)

LOG515 Gestion de projets en génie logiciel (4 cr.) (LOG210, LOG240)

LOG610 Réseaux de télécommunication (4 cr.) (LOG120)

LOG625 Introduction aux systèmes intelligents (3 cr.) (LOG320, MAT350)

LOG660 Bases de données de haute performance (4 cr.) (LOG320)

LOG792 Projet de fin d'études en génie logiciel (3 cr.) (PCL310)

Stages

PRE010 Initiation au milieu industriel, à la santé et sécurité au travail (1 cr.)

Activité hors-programme de un crédit obligatoire devant être suivie avant le premier stage (S1).

Les 3 stages obligatoires suivants (9 crédits) :

PCL110 Stage industriel I en génie logiciel (3 cr.)

PCL210 Stage industriel II en génie logiciel (3 cr.)

PCL310 Stage industriel III en génie logiciel (3 cr.)

Stage optionnel :

PCL410 Stage industriel IV en génie logiciel (3 cr.) hors-programme (PCL310)

1 cours complémentaire parmi les cours suivants (3 crédits) :

GIA601 Ergonomie et sécurité en milieu de travail (3 cr.)

GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)

GPO602 Évaluation et contrôle de l'environnement industriel (3 cr.)

GPO605 Entrepreneurat et innovation (3 cr.)

Enfin, l'étudiant choisit 5 cours de l'une des 3 concentrations suivantes ou toute combinaison de 5 cours parmi les cours de concentration proposés ci-dessous (15 crédits) :

Systèmes d'information

Cette concentration porte sur la conception de logiciels intégrés à des systèmes d'information ou de progiciels.

LOG530 Réingénierie du logiciel (3 cr.) (LOG210)

LOG619 Sécurité des systèmes (3 cr.) (LOG610)

LOG640 Introduction au traitement parallèle (3 cr.)

LOG670 Langages formels et semi-formels (3 cr.) (MAT210)

LOG720 Architecture distribuée orientée objet (3 cr.) (LOG430)

LOG730 Introduction aux systèmes distribués (3 cr.)

LOG745 Interfaces utilisateurs avancées (3 cr.) (LOG350)

LOG791 Projets spéciaux (3 cr.)

Logiciels embarqués

Cette concentration porte sur la conception de logiciels faisant partie d'un produit ou système matériel, notamment des systèmes de télécommunications ou de contrôle.

LOG540 Analyse et conception de logiciels de télécommunications (3 cr.) (LOG610)

LOG550 Conception de systèmes informatiques en temps réel (3 cr.) (LOG210)

LOG640 Introduction au traitement parallèle (3 cr.)

LOG670 Langages formels et semi-formels (3 cr.) (MAT210)

LOG710 Principes des systèmes d'exploitation et programmation système (3 cr.) (LOG320)

LOG720 Architecture distribuée orientée objet (3 cr.) (LOG430)

LOG770 Systèmes intelligents (3 cr.) (LOG320)

LOG791 Projets spéciaux (3 cr.)

Systèmes interactifs

Cette concentration porte sur la conception de logiciels multimédias interactifs incluant notamment les jeux vidéo et les environnements virtuels.

ELE747* Analyse et traitement d'images (3 cr.)

GPA659* Vision artificielle (4 cr.)

LOG619 Sécurité des systèmes (3 cr.) (LOG610)

LOG710 Principes des systèmes d'exploitation et programmation système (3 cr.) (LOG320)

LOG745 Interfaces utilisateurs avancées (3 cr.) (LOG350)

LOG750 Infographie (3 cr.)

LOG770 Systèmes intelligents (3 cr.) (LOG320)

LOG791 Projets spéciaux (3 cr.)

* L'étudiant peut choisir ces cours, sur approbation des responsables des programmes de baccalauréat en génie électrique ou de la production automatisée, selon le cas.

Règlement particulier

Les cours obligatoires doivent être suivis selon une séquence correspondant à la grille de cheminement type du programme.

Les cours de concentration ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours de ce programme.

Les étudiants d'un programme de baccalauréat peuvent suivre le cours COM110 s'ils ont satisfait aux exigences de la politique linguistique de l'École.

Le cours TIN501 ne peut être suivi qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis à un programme de maîtrise en ingénierie de l'ÉTS qui inclut ces cours, ces derniers pourront lui être reconnus s'il les a réussis avec une note égale ou supérieure à B.

7884 Baccalauréat en génie mécanique

Responsable

Jean-Luc Fihey, directeur du Département de génie mécanique

Grade

Bachelier en ingénierie (B.Ing.)

avec mention de la concentration Technologies de la santé si l'étudiant a obtenu 24 crédits rattachés à cette concentration.

Objectifs

Le baccalauréat en génie mécanique est un programme à orientation appliquée qui vise à former des ingénieurs aptes à planifier et à mettre en œuvre des projets faisant appel aux diverses applications de la mécanique. Ce programme développe la capacité de concevoir des prototypes et de sélectionner, d'implanter et d'adapter des équipements et des systèmes de production. Le diplômé de ce programme pourra planifier, organiser et diriger la production. En plus de donner à l'étudiant une solide formation de base en ingénierie de la mécanique, ce programme lui offre 6 spécialisations : systèmes manufacturiers, conception aéronautique, mécanique du bâtiment, systèmes mécaniques, fabrication et technologies de la santé.

L'étudiant de ce programme acquiert une méthode de pensée rigoureuse ainsi que la capacité de communiquer efficacement et de travailler autant seul qu'en équipe. Le programme aiguise par ailleurs son jugement critique et l'amène à prendre conscience de son rôle et de ses responsabilités sociales.

L'orientation appliquée des enseignements et l'expérience acquise dans le cadre de stages en industrie permettent au diplômé de développer des qualités de polyvalence et d'autonomie qui lui permettront de s'intégrer rapidement au marché du travail.

Dans un climat de progrès technologique rapide et de compétitivité internationale croissante, le futur ingénieur en mécanique sera appelé à faire carrière dans une multitude d'entreprises actives dans des secteurs très diversifiés comme l'aéronautique, le transport, la transformation des métaux, les pâtes et papiers, la fabrication, les technologies de la santé et la mécanique du bâtiment.

Le programme de baccalauréat en génie mécanique est destiné aux diplômés collégiaux provenant des programmes reliés à la mécanique. Il s'adresse aussi aux techniciens et aux technologues déjà sur le marché du travail.

Ce programme a été agréé par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans un des programmes suivants :

- 153.DO Technologie du génie agromécanique
- 210.B0 Techniques de procédés chimiques
- 221.C0 Technologie de la mécanique du bâtiment
- 233.B0 Techniques du meuble et d'ébénisterie
- 235.A0 Techniques de production manufacturière
- 235.B0 Technologie du génie industriel
- 241.12 Techniques de transformation des matières plastiques
- 241.A0 Techniques de génie mécanique
- 241.C0 Techniques de transformation des matériaux composites
- 241.DO Technologie de maintenance industrielle
- 244.A0 Technologie physique
- 248.A0 Technologie de l'architecture navale
- 248.C0 Techniques de génie mécanique de marine
- 251.B0 Technologie de la production textile
- 270.A0 Technologie du génie métallurgique
- 280.B0 Techniques de construction aéronautique
- 280.C0 Techniques de maintenance d'aéronefs
- 570.CO Techniques de design industriel

Ou être titulaire d'un diplôme technique équivalent tel qu'établi par le comité d'admission;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École. Le candidat sera admis à condition de réussir le volet 2, spécialisation mécanique (15 crédits), du cheminement universitaire en technologie;

Ou être titulaire d'un DEC technique faisant partie du profil d'accueil d'un autre baccalauréat de l'École et avoir obtenu un minimum de 15 unités techniques collégiales dans l'un des programmes précédemment énumérés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent. Le candidat sera admis à condition d'avoir obtenu les 30 crédits du cheminement universitaire en technologie de la spécialisation mécanique;

Ou être titulaire d'un DEC en sciences de la nature (200.B0), d'un DEC en sciences informatiques et mathématiques (200.C0), ou l'équivalent, et avoir obtenu un minimum de 30 unités techniques collégiales dans l'un des programmes d'accueil précédemment mentionnés. Les cours doivent avoir été préalablement approuvés par les autorités compétentes à l'École;

Ou, être âgé d'au moins 21 ans, posséder des connaissances appropriées et une expérience jugée pertinente telles qu'évaluées par le comité d'admission.

En raison de sa mission, de ses activités orientées vers l'enseignement coopératif et de ses engagements envers le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, l'École applique une politique d'accueil selon laquelle elle doit maintenir le nombre d'admissions de titulaires d'un DEC en techniques physiques ou informatiques dans chaque programme de baccalauréat à au moins 85 % du nombre d'inscriptions. À cette fin, l'École ne peut admettre plus de 15 % de non-titulaires d'un DEC dans les techniques physiques ou informatiques.

Tout étudiant admis à un programme de baccalauréat de l'École doit se soumettre à un test diagnostique en mathématiques et en sciences avant le début des cours de son premier trimestre. Il s'agit d'un test évaluant les aptitudes et non d'un test de sélection. Selon les résultats obtenus, un cheminement personnalisé en mathématiques et en sciences lui est prescrit.

Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par la réussite soit de l'épreuve ministérielle de langue et de littérature exigée pour l'obtention de DEC, soit du test de français de l'ÉTS. Les candidats qui ne présentent ni l'une ni l'autre de ces preuves de la maîtrise de la langue française doivent se conformer à la politique de l'École.

Cours à suivre

Les cours entre parenthèses sont préalables.

Les 26 cours obligatoires suivants (95 crédits) :

- CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.)
- COM129 Méthodes de communication en génie mécanique (3 cr.)
- GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)
- INF135 Introduction à la programmation en génie mécanique (4 cr.)
- MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)
- MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.) (MAT145)
- MAT265 Équations différentielles (4 cr.) (MAT145)
- MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.) (MAT145)
- MEC111 Statique de l'ingénieur (4 cr.)
- MEC129 Développement de produits assisté par ordinateur (4 cr.)
- MEC200 Technologie des matériaux (4 cr.) (CHM131)
- MEC222 Dynamique (3 cr.) (MEC111)
- MEC235 Thermodynamique (3 cr.)
- MEC329 Résistance des matériaux (4 cr.) (MEC111)
- MEC335 Mécanique des fluides (4 cr.) (MEC222)
- MEC402 Production et fabrication industrielles (3 cr.) (MAT350)*
- MEC423 Méthode des éléments finis des corps déformables (4 cr.) (INF135, MEC329)*
- MEC523 Conception vibratoire et dynamique des structures (3 cr.) (MAT265, MEC222, MEC423)
- MEC529 Éléments de machines (4 cr.) (MEC423)
- MEC532 Transfert de chaleur (3 cr.) (MEC235)

- MEC545 Circuits électriques et électrotechnique (4 cr.) (PHY332)
 MEC645 Automatique et mécatronique (4 cr.) (MEC222, MEC545)*
 MEC792 Projet de fin d'études en génie mécanique (3 cr.) (PCM310)

ou

GTS792** Projet de fin d'études en technologies de la santé (3 cr.) (PCS310 et avoir obtenu au moins 6 crédits de cours dans la concentration Technologies de la santé)

PHY332 Électricité et magnétisme (4 cr.)

PHY335 Physique des ondes (4 cr.)

TIN501 Environnement, technologie et société (3 cr.)

ou

TIN502** Santé, technologie et société (3 cr.)

* *Préalable ou concomitant.*

** *Obligatoire et réservé aux étudiants qui souhaitent une attestation ou la mention de la concentration Technologies de la santé sur leur diplôme.*

Stages

PRE010 Initiation au milieu industriel, à la santé et sécurité au travail (1 cr.)

Activité hors-programme de un crédit obligatoire devant être suivie avant le premier stage (S1).

Les 3 stages obligatoires suivants (9 crédits) :

PCM110 Stage industriel I en génie mécanique (3 cr.)

PCM210 Stage industriel II en génie mécanique (3 cr.)

PCM310 Stage industriel III en génie mécanique (3 cr.)

ou

PCS310** Stage industriel III en technologies de la santé (3 cr.) (avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)

Stage optionnel :

PCM410 Stage industriel IV en génie mécanique (3 cr.) hors-programme (PCM310)

ou

PCS410 Stage industriel IV en technologies de la santé (3 cr.) hors-programme (PCS310)

** *Obligatoire et réservé aux étudiants qui souhaitent une attestation ou la mention de la concentration Technologies de la santé sur leur diplôme.*

Enfin, l'étudiant choisit 6 cours comme suit (18 crédits) :

1 cours complémentaire parmi les suivants (3 crédits) :

GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)

GPO602 Évaluation et contrôle de l'environnement industriel (3 cr.)

GPO605 Entrepreneuriat et innovation (3 cr.)

GPO661 Gestion et assurance de la qualité (3 cr.)

5 cours dans l'une des 6 concentrations suivantes ou toute autre combinaison de ces cours approuvée par le responsable du programme (15 crédits) :

Systèmes manufacturiers

GIA601 Ergonomie et sécurité en milieu de travail (3 cr.)

MEC652 Conception des systèmes manufacturiers (3 cr.) (MAT350)

MEC664 Optimisation des procédés industriels (3 cr.) (MAT350)

MEC743 Instrumentation et contrôle des procédés industriels (3 cr.) (PHY332)

MEC753 Gestion de projets industriels (3 cr.) (GIA400)

MEC754 Optimisation en production manufacturière (3 cr.) (MEC402)

MEC761 Essais mécaniques et contrôle non destructif (3 cr.) (MEC200)

MEC763 Techniques de maintenance industrielle (3 cr.) (MAT350, MEC523)

MEC791 Projets spéciaux (3 cr.)

Conception aéronautique

MEC620 Matériaux composites (3 cr.) (MEC329)

MEC670 Introduction à l'aéronautique (3 cr.)

MEC727 Tribologie (3 cr.)

MEC728 Conception et analyse des assemblages (3 cr.) (MEC423)

MEC729 Mécanismes et dynamique des machines (3 cr.) (MEC222)

MEC770 Conception aérodynamique (3 cr.) (MEC335)

MEC775 Systèmes de propulsion (3 cr.) (MEC335)

MEC785 Méthodologie de conception pour la fabrication et l'assemblage (3 cr.)

MEC791 Projets spéciaux (3 cr.)

Deux cours optionnels de la concentration Conception aéronautique peuvent, sur approbation des responsables des programmes de baccalauréat en génie mécanique et en génie de la production automatisée, être remplacés par les cours suivants de la concentration Production aéronautique du programme de baccalauréat en génie de la production automatisée :

GPA725 Conception assistée par ordinateur de composants aéronautiques (3 cr.) (GPA445)

GPA730 Usinage, outillage et inspection pour l'aéronautique (3 cr.) (GPA664)

GPA735 Matériaux et procédés de fabrication pour l'aéronautique (3 cr.)

GPA745 Introduction à l'avionique (3 cr.)

Mécanique du bâtiment

MEC630 Ventilation et chauffage (3 cr.) (MEC335)

MEC636 Acoustique industrielle (3 cr.) (MEC222)

MEC730 Climatisation et réfrigération industrielle (3 cr.) (MEC335)

MEC733 Gestion d'énergie dans les bâtiments (3 cr.) (MEC335)

MEC737 Moteurs alternatifs à combustion interne (3 cr.) (MEC335)

MEC753 Gestion de projets industriels (3 cr.) (GIA400)

MEC763 Techniques de maintenance industrielle (3 cr.) (MAT350, MEC523)

MEC791 Projets spéciaux (3 cr.)

Systèmes mécaniques

MEC620 Matériaux composites (3 cr.) (MEC329)

MEC628 Conception de systèmes à fluide sous pression (3 cr.) (MEC335)

MEC636 Acoustique industrielle (3 cr.) (MEC222)

MEC727 Tribologie (3 cr.)

MEC728 Conception et analyse des assemblages (3 cr.) (MEC423)

MEC729 Mécanismes et dynamique des machines (3 cr.) (MEC222)

MEC737 Moteurs alternatifs à combustion interne (3 cr.) (MEC335)

MEC741 Robotique (3 cr.) (MEC222)

MEC791 Projets spéciaux (3 cr.)

Fabrication

- MEC624 Technologie de la mise en forme (3 cr.) (MEC200)
- MEC625 Technologie du soudage (3 cr.) (MEC200)
- MEC626 Prototypage rapide (3 cr.)
- MEC662 Métrologie en conception et fabrication mécanique (3 cr.) (MAT350)
- MEC664 Optimisation des procédés industriels (3 cr.) (MAT350)
- MEC722 Analyse de fabrication (3 cr.)
- MEC743 Instrumentation et contrôle des procédés industriels (3 cr.) (PHY332)
- MEC761 Essais mécaniques et contrôle non destructif (3 cr.) (MEC200)
- MEC781 Méthodes d'usinage avancées (3 cr.) (MEC722)
- MEC785 Méthodologie de conception pour la fabrication et l'assemblage (3 cr.)
- MEC791 Projets spéciaux (3 cr.)

Technologies de la santé

Les 3 cours obligatoires suivants (9 crédits) :

- GTS501 Ingénierie des systèmes humains (3 cr.)
- GTS502 Risques dans le secteur de la santé : sources et techniques d'évaluation (3 cr.)
- GTS503 Technologies de la santé, normes et homologation (3 cr.)

2 cours au choix parmi les suivants (6 crédits) :

- GTS504 Introduction à l'ingénierie de la réadaptation (3 cr.)
- GTS601 Principes de l'imagerie médicale (3 cr.)
- GTS602 Conception d'orthèses et de prothèses (3 cr.)
- GTS610 Modélisation et traitement des signaux biomédicaux (3 cr.)
- GTS615 Instrumentation biomédicale (3 cr.)
- GTS620 Biomatériaux pour dispositifs médicaux (3 cr.)

En plus des cours de concentration, l'étudiant qui souhaite une attestation de cette concentration ou une mention au diplôme doit réussir les 3 activités de substitution suivantes (9 crédits) :

- GTS792 Projet de fin d'études en technologies de la santé (3 cr.) (au lieu de MEC792) (PCS310 et avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)
- PCS310 Stage industriel III en technologies de la santé (au lieu de PCM310) (avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé)
- TIN502 Santé, technologie et société (3 cr.) (au lieu de TIN501)

Règlement particulier

Les cours obligatoires doivent être suivis selon une séquence correspondant à la grille de cheminement type du programme.

Les cours de concentration ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Sur approbation du directeur de département, un étudiant peut suivre un des cours INF de l'École, autre qu'INF135, comme cours hors-programme ou avec substitution d'un cours de concentration du programme.

Les étudiants du programme de baccalauréat en génie mécanique peuvent suivre le cours CQM129 s'ils ont satisfait aux exigences de la politique linguistique de l'École.

Les cours TIN501 ou TIN502 ne peuvent être suivis qu'après l'obtention d'un minimum de 70 crédits de cours du programme.

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, il doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans un programme de maîtrise en ingénierie de l'ÉTS qui inclut ces cours, ces derniers pourront lui être reconnus s'il les a réussis avec une note égale ou supérieure à B.

4677 Certificat en économie et estimation des projets de construction

Responsable

Gabriel Lefebvre, directeur du Département de génie de la construction

Objectifs

Le certificat en économie et estimation des projets de construction vise à donner aux personnes travaillant ou souhaitant travailler en économie ou estimation de la construction une formation professionnelle de 1^{er} cycle universitaire. À l'issue de ce programme, l'étudiant pourra exercer des fonctions d'évaluation, de planification et de contrôle budgétaire des projets de construction aux étapes d'avant-projet et de conception, et des fonctions d'estimation à l'étape de l'appel d'offres. Il aura développé des capacités lui permettant de : relever des quantités et faire des estimations à partir des plans et devis sommaires et complets; préparer les études de faisabilité et l'estimation des coûts, par poste budgétaire et en détail, pour tous les types de projets de construction; trouver les coûts unitaires, les établir et maintenir des banques de données de productivité et des coûts; assurer le suivi et le contrôle financier des projets de construction; préparer des soumissions pour répondre à des appels d'offres.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 221.A0 Technologie de l'architecture
- 221.B0 Technologie du génie civil
- 221.C0 Technologie de la mécanique du bâtiment
- 221.D0 Technologie de l'estimation et de l'évaluation en bâtiment
- 248.A0 Technologie de l'architecture navale
- 271.AA Géologie
- 271.AB Exploitation
- 271.AC Minéralurgie

ou être titulaire d'un grade universitaire en génie civil ou en architecture;

ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans.

Pour la réussite de ses études, l'étudiant devrait connaître de façon générale les logiciels de bureautique les plus courants (système d'exploitation Windows, Excel et Word).

Cours à suivre

Ce programme totalise 30 crédits. Les cours entre parenthèses sont préalables.

Les 10 cours obligatoires suivants (30 crédits) :

- EEC100 Économie, finance et mathématiques de la construction (3 cr.)
- EEC202 Méthodes et estimation des éléments mécaniques du bâtiment (3 cr.)
- EEC303 Méthodes et estimation des éléments électriques du bâtiment (3 cr.)
- EEC404 Méthodes et estimation pour les projets industriels (3 cr.)
- EEC505 Estimation budgétaire en construction (3 cr.) (EEC202, EEC303, EEC404)
- GCI105 Méthodes de construction (3 cr.)
- GCI320 Lois, codes et normes en construction (3 cr.)
- GCI350 Estimation et soumissions (3 cr.) (GCI105)
- GCI410 Entreprises de construction et contrats (GCI320) (3 cr.)
- GCI420 Planification et contrôle des projets de construction (3 cr.) (GCI100*, GCI105)

* L'étudiant peut obtenir une équivalence du cours GCI100 s'il peut démontrer une connaissance générale des logiciels de bureautique les plus courants (système d'exploitation Windows, Excel et Word).

4189 Certificat en gestion de la construction

Responsable

Gabriel Lefebvre, directeur du Département de génie de la construction

Objectifs

Le certificat en gestion de la construction vise à donner au technicien déjà sur le marché du travail une formation professionnelle de 1^{er} cycle universitaire en gestion de la construction, complémentaire aux études collégiales. À l'issue de ce programme, l'étudiant pourra exercer des fonctions d'organisation, de direction et de surveillance de travaux dans le secteur de la construction. Il aura développé les capacités suivantes : planifier des travaux par une évaluation rationnelle des durées et des ressources (coûts, main-d'œuvre, matériaux, équipements); réaliser les travaux de construction en fonction de la nature de l'entreprise où il travaille; diriger les travaux et les ressources humaines relevant de lui; contrôler les ressources et la progression des travaux de construction et y apporter les ajustements qui s'imposent.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 221.A0 Technologie de l'architecture
- 221.B0 Technologie du génie civil
- 221.C0 Technologie de la mécanique du bâtiment
- 221.D0 Technologie de l'estimation et de l'évaluation en bâtiment
- 248.A0 Technologie de l'architecture navale
- 271.AA Géologie
- 271.AB Exploitation
- 271.AC Minéralurgie

Ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans; le candidat désirant être admis sur cette base doit fournir la preuve de la réussite du cours de niveau secondaire mathématiques 526, à défaut de quoi il doit s'inscrire à un cours de mathématiques défini par le responsable du programme;

Ou être titulaire d'un grade universitaire en génie civil ou en architecture.

Cours à suivre

Ce programme totalise 30 crédits. Les cours entre parenthèses sont préalables.

Les 10 cours obligatoires suivants (30 crédits) :

- GCI100 L'informatique et la construction (3 cr.)
- GCI105 Méthodes de construction (3 cr.)
- GCI311 Santé, sécurité et gestion de personnel en construction (3 cr.)
- GCI320 Lois, codes et normes en construction (3 cr.)
- GCI350 Estimation et soumissions (3 cr.) (GCI105)
- GCI410 Entreprises de construction et contrats (3 cr.) (GCI320)
- GCI420 Planification et contrôle des projets de construction (3 cr.) (GCI100, GCI105)
- GCI425 Gestion de la qualité en construction (3 cr.)
- GCI500 Gestion des travaux de construction (3 cr.) (GCI410)
- GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)

4788 Certificat en gestion des établissements

Responsable

Stanislaw Kajl

Objectifs

Programme multidisciplinaire permettant au gestionnaire d'établissement ou à celui qui se destine à de telles fonctions d'acquérir les connaissances de base pour comprendre les diverses composantes des bâtiments et systèmes qu'ils contiennent et leurs interrelations, et d'acquérir les savoirs comportementaux et concepts de gestion requis dans l'exercice de cette profession.

Ce programme est basé sur le référentiel de compétences établi par l'International Facility Management Association (IFMA).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique ou d'un diplôme universitaire dans un domaine approprié tel que le génie, l'architecture, l'aménagement ou l'administration, ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans.

Cours à suivre

Ce programme totalise 30 crédits. Les cours entre parenthèses sont préalables.

Volet technique

Les 5 cours obligatoires suivants (15 crédits) :

- IMM100 Fondements en immobilier (3 cr.)
- IMM105 Systèmes architecturaux d'un bâtiment (3 cr.)
- IMM110 Systèmes internes d'un bâtiment (3 cr.)
- IMM115 Gestion des opérations de maintenance (3 cr.) (IMM110)
- IMM120 Sécurité, facteurs humains et environnementaux (3 cr.)

Volet gestion et communication

Les 5 cours obligatoires suivants (15 crédits) :

- COM110 Méthodes de communication (3 cr.)
- GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)
- GIA450 Planification et contrôle de projets (3 cr.)
- GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)
- QUA134 Assurance et systèmes de management de la qualité (3 cr.)

Règlement particulier

L'un de ces 10 cours peut être remplacé par un cours choisi dans le répertoire des cours de 1^{er} cycle offerts par l'École. Pour s'y inscrire, l'étudiant doit réussir les cours qui y sont préalables, le cas échéant, et obtenir l'autorisation du directeur du Département.

4412 Certificat en gestion et en assurance de la qualité

Responsable

Jean-Luc Fihey, directeur du Département de génie mécanique

Objectifs

Le certificat en gestion et en assurance de la qualité offre une formation ou un perfectionnement aux personnes qui, au sein d'entreprises privées, publiques ou parapubliques, manufacturières ou de services, occupent déjà ou désirent occuper des fonctions techniques et administratives dans le domaine de l'assurance de la qualité.

Ce programme, de nature multidisciplinaire, vise à doter le candidat de compétences supplémentaires le rendant capable, dans son secteur d'emploi, de préparer et de mettre sur pied un système d'assurance de la qualité selon la norme ISO 9000, de participer à l'implantation d'un système de gestion intégrale de la qualité, d'apporter, lorsque nécessaire, les modifications requises à un programme existant, d'en superviser et d'en contrôler les opérations.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 154.A0 Technologie de la transformation des aliments
- 210.A0 Techniques de laboratoire
- 221.00 Technologie du bâtiment et des travaux publics
- 232.A0 Technologies des pâtes et papiers
- 233.00 Transformation du bois en produits finis
- 235.A0 Techniques de production manufacturière
- 241.12 Techniques de transformation des matières plastiques
- 241.A0 Techniques de génie mécanique
- 243.00 Technologie du génie électrique
- 243.A0 Technologie de systèmes ordinés
- 244.A0 Technologie physique
- 251.00 Technologie et gestion des textiles
- 260.A0 Assainissement de l'eau
- 260.B0 Environnement, hygiène et sécurité au travail
- 270.A0 Technologie du génie métallurgique
- 271.A0 Technologie minérale
- 280.00 Technologie aéronautique
- 410.A0 Techniques de la logistique du transport
- 410.B0 Techniques de comptabilité et de gestion
- 571.B0 Gestion de la production du vêtement
- 581.A0 Infographie en préimpression
- 581.B0 Techniques de l'impression

Ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans;

Ou être titulaire d'un diplôme universitaire en sciences, en génie ou en administration.

De plus, tout candidat doit avoir une formation en mathématiques appliquées ou en statistiques de niveau collégial ou l'équivalent.

Cours à suivre

Ce programme totalise 30 crédits. Les cours entre parenthèses sont préalables.

Les 7 cours obligatoires suivants (21 crédits) :

- COM110 Méthodes de communication (3 cr.)
- GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)
- MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)
- QUA121 Contrôle statistique de la qualité (3 cr.) (MAT321)
- QUA134 Assurance et systèmes de management de la qualité (3 cr.)
- QUA142 Gestion et amélioration de la qualité (3 cr.)
- QUA162 Analyse expérimentale et optimisation des procédés (3 cr.) (MAT321)

3 cours parmi les suivants (9 crédits) :

- GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)
- GIA450 Planification et contrôle de projets (3 cr.)
- GPO221 Planification et contrôle informatisés de la production (3 cr.)
- QUA151 Gestion et techniques d'inspection (3 cr.) (MAT321)
- QUA152 Formation et perfectionnement (3 cr.)
- QUA181 Métrologie et essais non destructifs (3 cr.) (MAT321)
- QUA192 Fiabilité et maintenance industrielle (3 cr.) (MAT321)
- QUA202 Projet synthèse en amélioration continue ou optimisation de la productivité (3 cr.)

Ou 1 cours (minimum 3 crédits) choisi dans le répertoire de cours offerts à l'École. Pour s'y inscrire, l'étudiant doit réussir les cours qui y sont préalables et obtenir l'autorisation du directeur du Département.

Règlement particulier

Le cours QUA202 ne peut être suivi qu'après l'obtention d'un minimum de 12 crédits de cours du programme.

Il est également possible de suivre ce programme à temps complet. L'étudiant doit dans ce cas consulter le Département pour le choix de cours.

4329 Certificat en production industrielle

Responsable

Jean-Luc Fihey, directeur du Département de génie mécanique

Objectifs

Le certificat en production industrielle vise à donner une formation professionnelle de 1^{er} cycle universitaire en production industrielle aux personnes qui occupent ou désirent occuper des fonctions techniques et administratives dans le domaine de la production au sein d'entreprises ou d'organismes privés ou publics.

Ce programme vise également à donner aux personnes travaillant dans le domaine de la production des connaissances et habiletés les rendant aptes à utiliser les technologies nouvelles en plus des méthodes et techniques classiques de gestion de la production dans le cadre d'études, de projets ou de toute activité de production; à fournir une expertise technique dans la recherche de solutions à des problèmes de production; à respecter les objectifs établis dans la gestion des activités de production.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 154.A0 Technologie de la transformation des aliments
- 210.A0 Techniques de laboratoire
- 221.00 Technologie du bâtiment et des travaux publics
- 232.A0 Technologies des pâtes et papiers
- 233.00 Transformation du bois en produits finis
- 235.A0 Techniques de production manufacturière
- 241.12 Techniques de transformation des matières plastiques
- 241.A0 Techniques de génie mécanique
- 243.00 Technologie du génie électrique
- 243.A0 Technologie de systèmes ordinés
- 244.A0 Technologie physique
- 251.00 Technologie et gestion des textiles
- 260.A0 Assainissement de l'eau
- 260.B0 Environnement, hygiène et sécurité au travail
- 270.A0 Technologie du génie métallurgique
- 271.A0 Technologie minérale
- 280.00 Technologie aéronautique
- 410.A0 Techniques de la logistique et du transport
- 410.B0 Techniques de comptabilité et de gestion
- 571.B0 Gestion de la production du vêtement
- 581.A0 Infographie en préimpression
- 581.B0 Techniques de l'impression

Ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans;

Ou être titulaire d'un diplôme universitaire en sciences, en génie ou en administration.

De plus, tout candidat doit avoir une formation en mathématiques appliquées ou en statistiques de niveau collégial ou l'équivalent.

Structure du programme

Ce programme totalise 30 crédits, soit 10 cours de 3 crédits chacun. Il est offert selon deux orientations :

- production manufacturière
- communications graphiques

Cours à suivre

Orientation Production manufacturière

Les 7 cours obligatoires suivants (21 crédits) :

- GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)
- GPO221 Planification et contrôle informatisés de la production (3 cr.)
- GPO231 Productivité et optimisation du travail (3 cr.) (MAT321)
- MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)
- QUA121 Contrôle statistique de la qualité (3 cr.) (MAT321)
- QUA134 Assurance et systèmes de management de la qualité (3 cr.)
- QUA192 Fiabilité et maintenance industrielle (3 cr.) (MAT321)

3 cours parmi les suivants (9 crédits) :

- COM110 Méthodes de communication (3 cr.)
- GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)
- GIA450 Planification et contrôle de projets (3 cr.)
- GIA601 Ergonomie et sécurité en milieu de travail (3 cr.)
- GPO241 Productique et automatisation industrielle (3 cr.)
- QUA142 Gestion et amélioration de la qualité (3 cr.)
- QUA202 Projet synthèse en amélioration continue ou optimisation de la productivité (3 cr.)

Ou 1 cours (minimum 3 crédits) choisi dans le répertoire de cours offerts à l'École. Pour s'y inscrire, l'étudiant doit réussir les cours qui y sont préalables et obtenir l'autorisation du directeur du Département.

Orientation Communications graphiques

Orientation destinée uniquement aux étudiants admis et inscrits par l'entremise de l'Institut des communications graphiques du Québec (ICGQ) qui en offre les cours.

Règlement particulier

Le cours QUA202 ne peut être suivi qu'après l'obtention d'un minimum de 12 crédits de cours du programme.

Il est également possible de suivre ce programme à temps complet. L'étudiant doit, dans ce cas, consulter le Département pour le choix de cours.

4288 Certificat en télécommunications

Responsable

Louis-A. Dessaint, directeur du Département de génie électrique

Objectifs

Le certificat en télécommunications vise à donner au technicien qui travaille déjà dans le secteur de l'industrie des télécommunications une formation qui lui permette d'exercer des fonctions techniques plus importantes qu'auparavant ayant trait à la conception et à la réalisation dans le domaine de la technologie des communications, de la téléphonie et de la transmission des données.

Le programme de certificat veut doter le candidat de compétences supplémentaires dans le secteur industriel de son emploi. Au terme du programme, il aura acquis une vue d'ensemble des systèmes de télécommunications et comprendra les caractéristiques propres à une méthode ou une technique de télécommunications. Il sera en mesure d'adapter des systèmes de télécommunications à des besoins particuliers, de résoudre une grande diversité de problèmes pratiques et de contribuer à l'introduction de technologies nouvelles.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 243.A0 Technologie de systèmes ordinés
- 243.B0 Technologie de l'électronique
- 243.C0 Technologie de l'électronique industrielle
- 243.16 Technologie de conception électronique
- 244.A0 Technologie physique
- 280.D0 Techniques d'avionique
- 420.A0 Techniques de l'informatique

Ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans;

Ou être titulaire d'un grade universitaire en sciences ou en génie.

Cours à suivre

Ce programme totalise 30 crédits.

Les 10 cours obligatoires suivants (30 crédits) :

- TEL115 Principes des signaux de télécommunications (3 cr.)
- TEL126 Communications analogiques et circuits de télécommunications (3 cr.)
- TEL136 Circuits logiques et microprocesseurs (3 cr.)
- TEL141 Communications numériques et réseaux hertziens (3 cr.)
- TEL145 Télécommunication et réseaux locaux (3 cr.)
- TEL146 Réseaux optiques Ethernet métropolitains (3 cr.)
- TEL147 Formation de certification en réseautique (3 cr.) (TEL145)
- TEL151 Réseaux téléphoniques IP et mobiles (3 cr.)
- TEL156 Réseaux téléinformatiques (3 cr.)
- TEL160 Projet en télécommunications (3 cr.)

4605 Certificat spécialisé en génie des technologies de la santé

Responsable

Tony Wong, directeur du Département de génie de la production automatisée

Objectifs

Le certificat en génie des technologies de la santé vise à préparer des ingénieurs aptes à mettre l'expertise du génie au service des besoins médicaux pour l'avancement des soins de santé. Il comporte l'intégration de diverses technologies qui permettront à l'ingénieur de se perfectionner afin de répondre adéquatement aux besoins des entreprises productrices de technologies pour le domaine de la santé, aux agences gouvernementales et aux établissements de soins.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie de la production automatisée, génie électrique, génie mécanique ou de tout autre domaine approprié du génie.

Cours à suivre

Ce programme totalise 30 crédits. Les cours entre parenthèses sont préalables.

Les 3 cours obligatoires suivants (9 crédits) :

- GTS501 Ingénierie des systèmes humains (3 cr.)
- GTS502 Risques dans le secteur de la santé : sources et techniques d'évaluation (3 cr.)
- GTS503 Technologies de la santé, normes et homologation (3 cr.)

7 cours parmi les suivants (21 crédits) :

- GTS504 Introduction à l'ingénierie de la réadaptation (3 cr.)
 - GTS601 Principes de l'imagerie médicale (3 cr.)
 - GTS602 Conception d'orthèses et de prothèses (3 cr.)
 - GTS610 Modélisation et traitement des signaux biomédicaux (3 cr.)
 - GTS615 Instrumentation biomédicale (3 cr.)
 - GTS620 Biomatériaux pour dispositifs médicaux (3 cr.)
 - TIN502 Santé, technologie et société (3 cr.)
- Ainsi que parmi la banque de cours suivants de la maîtrise en génie, sur approbation du directeur du programme :
- ERG800 Ergonomie des procédés industriels (3 cr.)
 - ERG801 Conception et choix d'outils et d'équipements (3 cr.)
 - GTS813 Évaluation des technologies de la santé (3 cr.)
 - GTS814 Ingénierie des aides techniques (3 cr.)
 - GTS815 Biomécanique orthopédique (3 cr.)
 - GTS820 Contrôle moteur et mesure des paramètres du mouvement (3 cr.)
 - GTS830 Traitement de signaux cérébraux (3 cr.)
 - GTS880 Sujets spéciaux en technologies de la santé (3 cr.)
 - MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)
 - PRI801 Gestion de la santé et de la sécurité en entreprise (3 cr.)
 - SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)
 - SYS838 Systèmes de mesures (3 cr.)
 - SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)
 - SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
 - SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
 - SYS857 Matériaux composites (3 cr.)

5994 Cheminement universitaire en technologie

Responsable

Luc Favreau, directeur du Service des enseignements généraux

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) pré-universitaire dans l'un des programmes suivants, ou leur équivalent québécois :

200.B0 Sciences de la nature

200.C0 Sciences informatiques et mathématiques

Structure de la formation

Ce programme est composé de deux volets qui doivent être suivis à temps complet obligatoirement, en deux trimestres.

1^{er} volet (trimestre d'automne)

Le premier volet consiste en une formation générale en technologie de 15 crédits visant à doter l'étudiant de compétences pratiques générales de base en technologie et à le rendre apte à différencier les différents domaines du génie afin de confirmer son choix de spécialité.

2^e volet (trimestre d'hiver)

L'étudiant ayant réussi le premier volet peut s'inscrire, au trimestre d'hiver, à la spécialité correspondant au programme de baccalauréat auquel il est admis. Ce deuxième volet consiste en une formation plus spécifique de 15 crédits dans l'un des quatre domaines du génie suivants :

- Construction : pour les étudiants admis en génie de la construction.
- Électricité : pour les étudiants admis en génie électrique ou en génie de la production automatisée.
- Mécanique : pour les étudiants admis en génie mécanique, en génie de la production automatisée ou en génie des opérations et de la logistique.
- Informatique : pour les étudiants admis en génie logiciel, génie des technologies de l'information ou génie des opérations et de la logistique.

Description des activités

Volet 1 : Introduction à l'univers technologique (15 crédits)

Offert au trimestre d'automne seulement.

Les 8 activités obligatoires suivantes :

TCH001 Science et technologie (1 cr.)

TCH005 Communication graphique (2 cr.)

TCH006 Matériaux (2 cr.)

TCH010 Informatique (2 cr.)

TCH012 Circuits (2 cr.)

TCH015 Automates programmables et logique séquentielle (2 cr.)

TCH090 Projet I (2 cr.)

TCH095 Projet II (2 cr.)

Volet 2 : L'une des spécialisations suivantes, selon le programme d'admission

Offert au trimestre d'hiver seulement.

Spécialisation construction (15 crédits) :

Les 4 activités obligatoires suivantes :

TCH020 Santé, sécurité et gestion de personnel en construction (3 cr.)

TCH023 Travaux de bâtiments (3 cr.)

TCH025 Travaux de génie civil (3 cr.)

TCH098 Projet multidisciplinaire (6 cr.)

Spécialisation électricité (15 crédits) :

Les 4 activités obligatoires suivantes :

TCH030 Électrotechnique (3 cr.)

TCH033 Électronique analogique (3 cr.)

TCH035 Électronique numérique (3 cr.)

TCH098 Projet multidisciplinaire (6 cr.)

Spécialisation mécanique (15 crédits) :

Les 4 activités obligatoires suivantes :

TCH040 Éléments d'usinage et métrologie dimensionnelle (3 cr.)

TCH043 Procédés de fabrication et d'assemblage (3 cr.)

TCH045 Mécanismes et éléments de machine (3 cr.)

TCH098 Projet multidisciplinaire (6 cr.)

Spécialisation informatique (16 crédits) :

Les 4 activités obligatoires suivantes :

INF111 Programmation orientée objet (4 cr.)

TCH050 Support informatique (3 cr.)

TCH053 Manipulation d'objets multimédias et conception de sites Web non transactionnels (3 cr.)

TCH098 Projet multidisciplinaire (6 cr.)

Une fois le volet 2 réussi, l'étudiant peut participer à l'activité optionnelle et hors-programme suivante :

PCH050 Stage d'intégration en entreprise (3 cr.) hors-programme

Règlement particulier

L'étudiant admis au cheminement universitaire en technologie doit obligatoirement s'inscrire à 15 crédits par trimestre.

Dans ce programme, la progression de l'étudiant est basée sur la moyenne générale obtenue pour un trimestre et ce, bien que chaque activité soit évaluée. L'étudiant qui obtient une moyenne d'au moins 2,3 sur 4,3 pourra poursuivre ses études. Dans le cas contraire, l'étudiant est réputé avoir échoué le trimestre. Il ne peut alors s'inscrire et doit reprendre en entier le volet échoué avant de poursuivre ses études.

Concentration science et technologie du baccalauréat en enseignement secondaire de l'UQAM

Responsable

Paul Paradis, ÉTS

Présentation

Dans le cadre du baccalauréat en enseignement secondaire de l'Université du Québec à Montréal, une concentration science et technologie est offerte en collaboration avec l'ÉTS.

Pour plus d'information sur le programme, consultez l'annuaire de l'UQAM ou le site Web suivant : www.regis.uqam.ca.

Liste des activités offertes à l'ÉTS

DST202 Intégration science et technologie (3 cr.)

DST404 Conception et analyse d'objets techniques (3 cr.) (DST202)

0495 Programme court de 1^{er} cycle en amélioration continue

Responsable

Jean-Luc Fihey, directeur du Département de génie mécanique

Présentation

Le programme court en amélioration continue de l'ÉTS est une formation professionnelle destinée aux agents qui, au sein d'entreprises privées, publiques ou parapubliques, manufacturières ou de services, occupent déjà ou désirent occuper des fonctions techniques et administratives dans le domaine de l'amélioration continue ou de la gestion et assurance de la qualité.

Ce programme, de nature multidisciplinaire, vise à doter les candidats de compétences supplémentaires les rendant aptes, dans leur secteur d'emploi, à préparer et à mettre sur pied un système d'amélioration continue ou d'assurance de la qualité selon les normes internationales (ISO 9000, TS 16949, etc.), à participer à l'implantation d'un système de gestion intégrale de la qualité, à apporter, au besoin, les modifications requises à un programme existant et à en superviser et contrôler les opérations.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 154.A0 Technologie de la transformation des aliments
- 210.A0 Techniques de laboratoire
- 221.00 Technologie du bâtiment et des travaux publics
- 232.A0 Technologies des pâtes et papiers
- 233.00 Transformation du bois en produits finis
- 235.A0 Techniques de production manufacturière
- 241.12 Techniques de transformation des matières plastiques
- 241.A0 Techniques de génie mécanique
- 243.00 Technologie du génie électrique
- 243.A0 Technologie de systèmes ordinés
- 244.A0 Technologie physique
- 251.00 Technologie et gestion des textiles
- 260.A0 Assainissement de l'eau
- 260.B0 Environnement, hygiène et sécurité au travail
- 270.A0 Technologie du génie métallurgique
- 271.A0 Technologie minérale
- 280.00 Technologie aéronautique
- 410.A0 Techniques de la logistique du transport
- 410.B0 Techniques de comptabilité et de gestion
- 571.B0 Gestion de la production du vêtement
- 581.A0 Infographie en préimpression
- 581.B0 Techniques de l'impression

Ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans;

Ou être titulaire d'un grade universitaire en sciences, en génie ou en administration.

De plus, tout candidat doit posséder une formation en mathématiques appliquées ou en statistiques de niveau collégial ou l'équivalent.

Cours à suivre

Ce programme totalise 15 crédits. Les cours entre parenthèses sont préalables.

- MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)
- QUA121 Contrôle statistique de la qualité (3 cr.) (MAT321)
- QUA142 Gestion et amélioration de la qualité (3 cr.)
- QUA162 Analyse expérimentale et optimisation des procédés (3 cr.) (MAT321)
- QUA202 Projet synthèse en amélioration continue ou optimisation de la productivité (3 cr.)

Règlement particulier

Un cours du répertoire des certificats en gestion et en assurance de la qualité ou production industrielle peut remplacer un cours du programme court à la condition que les cours qui y sont préalables aient été réussis.

Le cours QUA202 ne peut être suivi qu'après l'obtention d'un minimum de 9 crédits du programme.

Les 15 crédits du programme court seront reconnus en bloc si l'étudiant poursuit sa formation au certificat en gestion et en assurance de la qualité. Il pourrait aussi obtenir ledit certificat en réussissant un deuxième programme court, soit le Programme court en gestion industrielle.

0677 Programme court de 1^{er} cycle en économie et estimation des projets de construction

Responsable

Gabriel Lefebvre, directeur du Département de génie de la construction

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 221.A0 Technologie de l'architecture
- 221.B0 Technologie du génie civil
- 221.C0 Technologie de la mécanique du bâtiment
- 221.D0 Technologie de l'estimation et de l'évaluation en bâtiment
- 248.A0 Technologie de l'architecture navale
- 271.AA Géologie
- 271.AB Exploitation
- 271.AC Minéralurgie

ou être titulaire d'un grade universitaire en génie civil ou en architecture;

ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans.

Cours à suivre

Ce programme totalise 15 crédits. Les cours entre parenthèses sont préalables.

5 cours (15 crédits) parmi les suivants, dont au moins 3 ont un sigle EEC.

- EEC100 Économie, finance et mathématique de la construction (3 cr.)
- EEC202 Méthodes et estimation des éléments mécaniques du bâtiment (3 cr.)
- EEC303 Méthodes et estimation des éléments électriques du bâtiment (3 cr.)
- EEC404 Méthodes et estimation pour les projets industriels (3 cr.)
- EEC505 Estimation budgétaire en construction (3 cr.) (EEC202, EEC303, EEC404)
- GCI105 Méthodes de construction (3 cr.)
- GCI320 Lois, codes et normes en construction (3 cr.)
- GCI350 Estimation et soumissions (3 cr.) (GCI105)
- GCI410 Entreprises de construction et contrats (3 cr.) (GCI320)
- GCI420 Planification et contrôle des projets de construction (3 cr.) (GCI100*, GCI105)

* L'étudiant peut obtenir une équivalence du cours GCI100 s'il peut démontrer une connaissance générale des logiciels de bureautique les plus courants (système d'exploitation Windows, Excel et Word).

Règlement particulier

Les 15 crédits du programme court seront reconnus en bloc si l'étudiant poursuit sa formation au certificat en économie et estimation des projets de construction.

0488 Programme court de 1^{er} cycle en gestion des établissements

Responsable

Stanislaw Kajl

Objectifs

Programme multidisciplinaire permettant au gestionnaire d'établissement ou à celui qui se destine à ces tâches d'acquérir les connaissances qui lui permettront de comprendre les diverses composantes des bâtiments et des systèmes qu'ils contiennent et leurs interrelations, et d'acquérir les savoirs comportementaux et concepts de gestion requis dans l'exercice de cette profession.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique ou d'un diplôme universitaire dans un domaine approprié tel que le génie, l'architecture, l'aménagement, l'administration ou l'équivalent;

ou posséder les connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans.

Cours à suivre

Ce programme totalise 15 crédits. Les cours entre parenthèses sont préalables.

5 cours (15 crédits) parmi les suivants, dont au moins 3 (9 crédits) choisis parmi les cours du volet technique :

Volet technique

- IMM100 Fondements en immobilier (3 cr.)
- IMM105 Systèmes architecturaux d'un bâtiment (3 cr.)
- IMM110 Systèmes internes d'un bâtiment (3 cr.)
- IMM115 Gestion des opérations de maintenance (3 cr.) (IMM110)
- IMM120 Sécurité, facteurs humains et environnementaux (3 cr.)

Volet gestion et communication

- COM110 Méthodes de communication (3 cr.)
- GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)
- GIA450 Planification et contrôle de projets (3 cr.)
- GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)
- QUA134 Assurance et systèmes de management de la qualité (3 cr.)

Règlement particulier

Les cours réussis dans le cadre du programme court de 1^{er} cycle en gestion des établissements pourront être crédités au certificat en gestion des établissements.

0497 Programme court de 1^{er} cycle en gestion industrielle

Responsable

Jean-Luc Fihey, directeur du Département de génie mécanique

Présentation

Le programme court en gestion industrielle est une formation professionnelle destinée aux personnes qui occupent ou désirent occuper des fonctions techniques et administratives dans le domaine manufacturier au sein d'entreprises ou d'organismes privés ou publics.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un DEC technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 154.A0 Technologie de la transformation des aliments
- 210.A0 Techniques de laboratoire
- 221.00 Technologie du bâtiment et des travaux publics
- 232.A0 Technologies des pâtes et papiers
- 233.00 Transformation du bois en produits finis
- 235.A0 Techniques de production manufacturière
- 241.12 Techniques de transformation des matières plastiques
- 241.A0 Techniques de génie mécanique
- 243.00 Technologie du génie électrique
- 243.A0 Technologie de systèmes ordinés
- 244.A0 Technologie physique
- 251.00 Technologie et gestion des textiles
- 260.A0 Assainissement de l'eau
- 260.B0 Environnement, hygiène et sécurité au travail
- 270.A0 Technologie du génie métallurgique
- 271.A0 Technologie minérale
- 280.00 Technologie aéronautique
- 410.A0 Techniques de la logistique du transport
- 410.B0 Techniques de comptabilité et de gestion
- 571.B0 Gestion de la production du vêtement
- 581.A0 Infographie en préimpression
- 581.B0 Techniques de l'impression

Ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans;

Ou être titulaire d'un diplôme universitaire en sciences, en génie ou en administration.

De plus, tout candidat doit avoir une formation en mathématiques appliquées ou en statistiques de niveau collégial ou l'équivalent.

Cours à suivre

Ce programme totalise 15 crédits

- COM110 Méthodes de communication (3 cr.)
- GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)
- GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)
- GPO221 Planification et contrôle informatisés de la production (3 cr.)
- QUA134 Assurance et systèmes de management de la qualité (3 cr.)

Règlement particulier

Un cours du répertoire des certificats en gestion et en assurance de la qualité ou en production industrielle peut remplacer un cours du programme court à condition que les cours qui y sont préalables aient été réussis.

L'étudiant qui réussit ce programme court ainsi que le programme court en amélioration continue se verra attribuer le certificat en gestion et en assurance de la qualité; l'étudiant qui réussit ce programme court ainsi que le programme court en optimisation de la productivité se verra attribuer le certificat en production industrielle.

0496 Programme court de 1^{er} cycle en optimisation de la productivité

Responsable

Jean-Luc Fihey, directeur du Département de génie mécanique

Présentation

Le programme court en optimisation de la productivité de l'ÉTS est une formation professionnelle destinée aux personnes qui occupent ou désirent occuper des fonctions techniques et administratives dans le domaine de la production au sein d'entreprises ou d'organismes privés ou publics.

Son objectif est de donner aux candidats des connaissances et habiletés les rendant aptes à utiliser les différentes approches du domaine (Production à valeur ajoutée [PVA], Lean Manufacturing) en plus de méthodes et de techniques visant à éliminer le gaspillage, à réduire le temps du cycle et à augmenter le niveau de performance de la production.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 154.A0 Technologie de la transformation des aliments
- 210.A0 Techniques de laboratoire
- 221.00 Technologie du bâtiment et des travaux publics
- 232.A0 Technologies des pâtes et papiers
- 233.00 Transformation du bois en produits finis
- 235.A0 Techniques de production manufacturière
- 241.12 Techniques de transformation des matières plastiques
- 241.A0 Techniques de génie mécanique
- 243.00 Technologie du génie électrique
- 243.A0 Technologie de systèmes ordinés
- 244.A0 Technologie physique
- 251.00 Technologie et gestion des textiles
- 260.A0 Assainissement de l'eau
- 260.B0 Environnement, hygiène et sécurité au travail
- 270.A0 Technologie du génie métallurgique
- 271.A0 Technologie minérale
- 280.00 Technologie aéronautique
- 410.A0 Techniques de la logistique et du transport
- 410.B0 Techniques de comptabilité et de gestion
- 571.B0 Gestion de la production du vêtement
- 581.A0 Infographie en préimpression
- 581.B0 Techniques de l'impression

Ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans;

Ou être titulaire d'un diplôme universitaire en sciences, en génie ou en administration.

De plus, tout candidat doit avoir une formation en mathématiques appliquées ou en statistiques de niveau collégial ou l'équivalent.

Cours à suivre

Ce programme totalise 15 crédits. Les cours entre parenthèses sont préalables.

- GPO231 Production et optimisation du travail (3 cr.) (MAT321)
- MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)
- QUA121 Contrôle statistique de la qualité (3 cr.) (MAT321)
- QUA192 Fiabilité et maintenance industrielle (3 cr.) (MAT321)
- QUA202 Projet synthèse en amélioration continue ou optimisation de la productivité (3 cr.)

Règlement particulier

Un cours du répertoire des certificats en gestion et en assurance de la qualité ou en production industrielle peut remplacer un cours du programme court à condition que les cours qui y sont préalables aient été réussis.

Le cours QUA202 ne peut être suivi qu'après l'obtention d'un minimum de 9 crédits du programme.

Les 15 crédits du programme court seront reconnus si l'étudiant poursuit sa formation au certificat en production industrielle. Il pourrait aussi obtenir ce certificat en réussissant un deuxième programme court, soit le programme court en gestion industrielle.

0486 Programme court de 1^{er} cycle en planification et gestion de la maintenance

Responsable

Tony Wong, directeur du Département de génie de la production automatisée

Objectifs

Le programme a pour objectif général de compléter et d'étendre la formation déjà acquise dans les champs managériaux et techniques indispensables à la compréhension, à la planification, à la gestion et à la réalisation de la maintenance des systèmes industriels.

Il propose de former les intervenants aux divers concepts de la maintenance tant dans leurs aspects curatifs, prévisionnels et productifs que dans leurs incidences sur la qualité et la sécurité.

Ce programme donne accès à la certification PGM (professionnel en gestion de la maintenance) offerte par la Plant Engineering and Maintenance Association of Canada (PEMAC).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique de la famille des techniques physiques ou l'équivalent;

Ou être titulaire d'un grade universitaire en génie, administration ou sciences appliquées, ou l'équivalent, dans un domaine approprié;

Ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans.

Cours à suivre

Ce programme totalise 15 crédits.

Les 7 cours suivants (15 crédits) :

- PGM101 Techniques de gestion de la maintenance et de la production (3 cr.)
- PGM105 Gestion des ressources humaines en maintenance (2 cr.)
- PGM110 Comptabilité et finances en maintenance (2 cr.)
- PGM115 Gestion de la maintenance préventive (2 cr.)
- PGM120 Techniques de maintenance prédictive (2 cr.)
- PGM125 Systèmes informatisés de gestion de la maintenance (2 cr.)
- PGM180 Projet d'intégration des connaissances (2 cr.) (avoir obtenu au moins 7 crédits du programme)

0489 Programme court de 1^{er} cycle en télécommunications

Responsable

Louis-A. Dessaint, directeur du Département de génie électrique

Objectifs

Le programme court de 1^{er} cycle en télécommunications vise à donner au technicien qui travaille déjà dans le secteur des télécommunications une formation qui lui permettra d'exercer des fonctions techniques plus importantes qu'auparavant ayant trait à la conception et à la réalisation dans le domaine de la technologie des communications, de la téléphonie et de la transmission des données.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des programmes suivants, ou l'équivalent :

- 243.A0 Technologie de systèmes ordinés
- 243.B0 Technologie de l'électronique
- 243.C0 Technologie de l'électronique industrielle
- 243.16 Technologie de conception électronique
- 244.A0 Technologie physique
- 280.D0 Techniques d'avionique
- 420.A0 Techniques de l'informatique

Ou posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans;

Ou être titulaire d'un grade universitaire en sciences ou en génie.

Cours à suivre

Ce programme totalise 15 crédits.

5 cours parmi les suivants (15 crédits) :

- TEL115 Principes des signaux de télécommunications (3 cr.)
- TEL126 Communications analogiques et circuits de télécommunications (3 cr.)
- TEL136 Circuits logiques et microprocesseurs (3 cr.)
- TEL141 Communications numériques et réseaux hertziens (3 cr.)
- TEL145 Télécommunication et réseaux locaux (3 cr.)
- TEL146 Réseaux optiques Ethernet métropolitains (3 cr.)
- TEL147 Formation de certification en réseautique (3 cr.) (TEL145)
- TEL151 Réseaux téléphoniques IP et mobiles (3 cr.)
- TEL156 Réseaux téléinformatiques (3 cr.)
- TEL160 Projet en télécommunications (3 cr.)

Règlement particulier

Les cours réussis dans le cadre du programme court de 1^{er} cycle en télécommunications peuvent être crédités au certificat en télécommunications.

DESCRIPTION DES COURS

ÉTUDES DE 1^{er} CYCLE

BACCALAURÉATS, CERTIFICATS ET PROGRAMMES COURTS

ANG010 Anglais pour ingénieurs I (hors-programme) (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Donner à l'étudiant qui possède une base minimale de la langue anglaise les moyens de communiquer en anglais dans un milieu de travail. Lors du premier contact, l'enseignant évalue les connaissances de l'étudiant et détermine si ce cours correspond à son niveau et lui fait, le cas échéant, des recommandations.

L'objectif principal du cours est de développer les habiletés de lecture et de communication orale grâce à des discussions en groupe sur des sujets et des situations liés au domaine du génie. L'étudiant se familiarise avec un vocabulaire technique de base tout en mettant en pratique les règles fondamentales de grammaire. Par la lecture d'articles de journaux et de revues scientifiques, il améliore sa compréhension de l'anglais écrit.

Les travaux pratiques permettent à l'étudiant d'améliorer sa compréhension de l'anglais oral par le visionnement de vidéos de nature technique et sa participation à des débats sur ces sujets.

ANG020 Anglais pour ingénieurs II (hors-programme) (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Chez l'étudiant capable de s'exprimer oralement en anglais dans la plupart des situations de la vie courante, perfectionner autant la compréhension des textes écrits que les communications orales et écrites, dans les contextes professionnels. Lors du premier contact, l'enseignant évalue les connaissances de l'étudiant et détermine si ce cours correspond à son niveau et lui fait, le cas échéant, des recommandations.

L'objectif principal est d'améliorer l'expression et la compréhension orale à l'aide de discussions, présentations et entrevues, de développer le vocabulaire ainsi que la compréhension de textes professionnels à l'aide de stratégies de lecture.

Les travaux pratiques permettent à l'étudiant d'améliorer sa compréhension et sa pratique de la langue anglaise par le visionnement de vidéos, la participation à des débats, la rédaction de textes et la présentation d'exposés de nature technique.

ATE050 Réussir en génie (hors-programme) (1 cr.)

Atelier d'une durée de 26 heures

Sensibiliser les participants aux techniques reconnues reliées au travail de l'étudiant et les amener à adopter une approche globale leur permettant de mieux réussir leurs études tout en améliorant leur qualité de vie.

Gestion du temps. Prise de notes de cours. Étude. Préparation aux examens. Travail en équipe.

Connaissance de soi. Mémoire. Attention. Concentration. Motivation. Écoute et confiance en soi.

ATE060 Apprendre mieux et plus efficacement (hors-programme) (1 cr.)

Cet atelier s'adresse à l'étudiant qui éprouve des difficultés persistantes à réussir certains ou plusieurs de ses cours. Il vise à le rendre plus performant.

À la suite de cet atelier, l'étudiant sera en mesure de mieux comprendre et décrire son propre fonctionnement; d'adopter des stratégies cohérentes avec son mode de pensée et le fonctionnement du cerveau; d'adapter ses mécanismes d'apprentissage en fonction de ses propres aspects affectifs et cognitifs tout en considérant le contexte même des cours; de modifier ses habitudes d'apprenant.

Notions élémentaires de neuro-anatomie de l'apprentissage (circuits et neurotransmetteurs), attention et la mémoire, contribution de l'affect (anxiété, motivation et estime de soi) et styles cognitifs d'apprentissage. Problématiques spécifiques, par exemple le trouble anxieux.

Pendant l'atelier : notions théoriques, échanges et travail en équipe à l'aide de modèles, réflexions personnelles à partir de son matériel d'études (notes de cours, livres, etc.). Transfert des acquis de l'atelier à chaque semaine, dans les cours.

CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Faire le lien entre la structure atomique de la matière et son comportement observable. Les objectifs propres à ce cours sont la compréhension de la structure de la matière, des lois régissant les comportements des solides, des liquides et des gaz et les mécanismes de réactions chimiques. Les notions théoriques sont complétées par la présentation de procédés industriels ou de phénomènes naturels.

Grandeurs physiques et systèmes d'unités. Notion de procédé, bilan de matière. Structure de la matière : atomes, liaisons chimiques, molécules. Tableau périodique. Caractérisation des mélanges. Gaz parfaits : masse volumique, pression partielle, masse molaire des mélanges, équilibre liquide-vapeur; humidité de l'air et procédés d'humidification, déshumidification et séchage. Réactions chimiques : stœchiométrie et thermochimie, efficacité des procédés, combustion. Liquides : liaisons intermoléculaires. Solutions liquides : équilibre liquide-vapeur, solubilité des sels, acides et bases, solubilité des gaz, pollution des eaux et traitement des eaux usées. Structure des solides cristallins. Polymères.

Les travaux pratiques portent sur la résolution de problèmes dans le but d'assurer la maîtrise des concepts présentés.

COM110 Méthodes de communication (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Acquérir une plus grande maîtrise des divers outils de communication et, plus particulièrement, des connaissances théoriques et pratiques sur les méthodes et les techniques à la base de toute communication écrite et orale que l'étudiant est amené à faire à la fois durant ses études universitaires et sa carrière d'ingénieur.

Stratégies visant à améliorer la gestion du travail d'équipe, délimitation des objectifs d'un projet, rédaction d'un plan de travail, caractéristiques du style technique, normes de présentation d'un rapport, initiation au langage graphique, rédaction de différents types d'écrits professionnels : compte rendu de réunion, note de service, note technique, lettre d'accompagnement du rapport, lettre de réclamation, résumé de documents. Principales figures de rhétorique présentes dans l'argumentation et importance de la vulgarisation scientifique (procédés de vulgarisation) pour le futur ingénieur.

Une partie du cours (les séances de travaux pratiques) est consacrée exclusivement à l'apprentissage de la communication orale sous forme d'exposés : deux de type descriptif et un de type analytique. La pratique de l'autoscopie (visionnage en groupe) permet aux étudiants de mieux évaluer les forces et les faiblesses de leurs présentations et d'y apporter les correctifs nécessaires. À la fin du trimestre, chaque équipe présente devant la classe son rapport technique analytique sous forme d'une mini-conférence.

COM115 Communication interculturelle (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Acquérir une plus grande maîtrise des divers outils de communication et, plus particulièrement, des connaissances théoriques et pratiques sur les méthodes et les techniques à la base de toute communication écrite et orale que l'étudiant est amené à faire en contexte d'études ou de travail à l'étranger. Ces outils de base lui permettront de mieux communiquer dans un contexte culturel différent et de mieux comprendre les enjeux humains, techniques et économiques dans une démarche d'intégration à l'étranger.

Formation spécialisée en communication interculturelle où la communication est située en contexte d'interculturalité, de coopération internationale, d'ethnocentrisme, d'anthropologie culturelle, etc., notamment à travers les travaux des chercheurs en communication issus de l'École de Palo Alto : Hall, Watzlawick, Bateson et Hostedefe.

Dans sa partie pratique, le cours vise à améliorer la gestion du travail d'équipe et aborde la rédaction de différents types d'écrits professionnels : compte rendu de réunion, devis, note technique, etc., de même que différentes techniques de réa-

lisation d'entrevues, la réalisation d'un dossier de présentation, la présentation orale de projets.

Ce cours s'adresse spécifiquement aux étudiants qui envisagent une carrière internationale ou qui désirent faire un stage d'études ou de travail à l'étranger. L'étudiant qui s'y inscrit doit parallèlement déposer une lettre d'intention au Service des enseignements généraux. Une sélection est effectuée et les étudiants refusés sont dirigés vers un groupe du cours COM110.

COM129 Méthodes de communication en génie mécanique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Acquérir une plus grande maîtrise des divers outils de communication et, plus particulièrement, des connaissances théoriques et pratiques sur les méthodes et les techniques à la base de toute communication écrite et orale que l'étudiant est amené à faire à la fois durant ses études universitaires et durant sa carrière d'ingénieur.

Stratégies visant à améliorer la rédaction de différents types d'écrits professionnels et les caractéristiques du style technique. Gestion du travail d'équipe. Initiation au langage graphique. Principales figures de rhétorique présentes dans l'argumentation et procédés de vulgarisation scientifique. Normes de présentation d'un rapport. Rédaction d'un rapport technique d'un projet d'ingénierie.

Les séances de travaux pratiques sont consacrées à l'apprentissage de la communication orale sous forme d'exposés. La pratique de l'autoscopie permet aux étudiants de mieux évaluer les forces et les faiblesses de leurs présentations et d'y apporter les correctifs nécessaires. À la fin du trimestre, chaque équipe de travail présente devant la classe son rapport technique analytique sous forme d'une mini-conférence.

Concomitant : MEC129 Développement de produits assisté par ordinateur (4 cr.)

CTN100 Éléments de gestion de projets de construction (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les différents éléments qui caractérisent la culture de l'industrie de la construction ainsi que les différents intervenants pouvant être impliqués dans un projet de construction; d'analyser l'impact des différents environnements sur le déroulement d'un projet; d'évaluer l'importance des équipes multidisciplinaires en gestion de projets; d'utiliser les différents outils de gestion permettant de développer une approche proactive afin de respecter les objectifs visés d'un projet de construction.

Notions de base en gestion. Introduction à la gestion de projets : culture, environnement, intervenants, cycle de vie d'un projet, caractérisation des principales phases d'un projet (identification, définition, réalisation, terminaison, mise en opération) et apprentissage des fonctions de gestion (planification, organisation, direction et contrôle). Identification des différentes caractéristiques d'un projet de construction (déroulement fractionné, construction unique et motivation diverse). Interrelation entre la gestion d'entreprise et la gestion de projets. Gestion d'une équipe de projet : communication, leadership, motivation, schémas de comportements sociaux, gestion des conflits. Résolution de problèmes et processus de prise de décision.

Exercices et travaux pratiques en équipe permettant l'application de la théorie vue en classe.

CTN103 Éléments de construction de bâtiment (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier l'ensemble des lois, normes et réglementations qui régissent l'industrie de la construction; d'appliquer des méthodes pratiques pour faciliter la

compréhension de l'information lors de la lecture des plans et devis de construction; d'identifier les différentes étapes d'un projet de construction, les différents types de construction ainsi que la variété des matériaux utilisés; de distinguer l'ensemble des phénomènes physiques relatifs au secteur du bâtiment.

Compréhension de la portée des lois, normes et réglementations qui régissent l'industrie de la construction. Approfondissement de la lecture intégrée des différents plans d'architecture et d'ingénierie. Rappel des notions de base de construction en excavation, remblayage, fondations, structures de béton, d'acier et de bois. Éléments de construction de bâtiments : murs porteurs, murs et cloisons (maçonnerie, charpenterie, systèmes intérieurs), étanchéité (fenestration, murs rideaux, isolation, toiture, imperméabilisation), finis architecturaux (murs, plafonds, planchers), éléments préfabriqués (métaux ouvrés, ébénisterie, portes, cadres, quincaillerie), systèmes transporteurs (ascenseurs, escaliers roulants), aménagements extérieurs. Intégration des éléments de mécanique et d'électricité. Compréhension de l'impact des phénomènes physiques tels que l'eau, la vapeur d'eau, le vent et les rayons solaires relativement à la science du bâtiment.

Séances de travaux pratiques portant sur les méthodes et assemblages de systèmes et travail en équipe.

CTN104 Éléments de matériaux de construction (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de réaliser différents essais de laboratoire sur les granulats, les sols, le béton, le bitume et les enrobés bitumineux; de vérifier des essais de laboratoire effectués par d'autres sur les granulats, les sols, le béton, le bitume et les enrobés bitumineux; de calculer le dosage d'un béton et d'un mortier; de formuler un enrobé bitumineux selon la méthode Marshall.

Initiation aux notions de granulats, mécanique des sols, béton, bitume et enrobés bitumineux utilisés en ingénierie de la construction. Granulats : caractéristiques et propriétés; granulométrie; densité; masse volumique; teneur en eau; durabilité; mélange (méthode du triangle); méthodes de caractérisation et de contrôle. Mécanique des sols : caractéristiques des sols; reconnaissance des sols; relations de phases; arrangement des particules; plasticité et consistance; méthodes de caractérisation et de contrôle, entre autres, granulométrie par tamisage et sédimentométrie, teneur en eau et limites d'Atterberg, description et classification des sols et compactage. Béton : propriétés, essais et constituants; formulation et dosage; malaxage, transport, mise en place et mûrissement. Bitume : composition; propriétés; classification et types de bitumes; essais. Enrobés bitumineux : propriétés; classification et types d'enrobés; fabrication; formulation (Marshall et LC); procédés innovateurs.

Séances de laboratoire, exemples pratiques et exercices reliés aux notions étudiées en classe et aux applications en construction.

CTN200 Planification et contrôle des projets de construction (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de préparer et calculer un échancier de projet en utilisant les techniques du diagramme de Gantt, des réseaux CPM, du diagramme VPM et un logiciel de planification; d'assurer le suivi d'un projet en tenant compte de l'échancier original; de concevoir et d'utiliser des systèmes de contrôle pour un projet de construction; de planifier et de niveler l'utilisation des ressources.

Concepts généraux de la planification et du contrôle des projets. Division du travail en modules : généralités, buts, principes et applications. Ordonnancement par les méthodes CPM, Gantt, Précédence et VPM. Réseau à l'échelle du temps.

Analyse, allocation et nivellement des ressources. Implantation d'un système de contrôle : définition des termes, acquisition et traitement des données, analyse et interprétation des résultats. Demandes de paiement et flux monétaire. Méthodes graphiques de contrôle. Introduction à l'application de l'informatique pour la planification et le contrôle.

Exercices en laboratoire et travaux pratiques : exercices de planification et de contrôle, utilisation de l'informatique.

Préalables : Profil B : CTN100 Éléments de gestion de projets de construction (3 cr.); Profils A et C : CTN100 Éléments de gestion de projets de construction (3 cr.), CTN103 Éléments de construction de bâtiment (4 cr.)

CTN258 Statique et dynamique (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de calculer les conditions d'équilibre des points matériels et des corps rigides (dans le plan et dans l'espace), et des structures de type treillis; de déterminer les propriétés de sections utilisées dans les applications de résistance des matériaux et de calcul des structures; d'analyser les conditions de mouvement d'un point matériel et d'un corps rigide sous l'action d'une ou de plusieurs forces; d'expliquer les notions de travail et d'énergie et de vibration des structures.

Principes fondamentaux de l'analyse vectorielle des cas typiques d'équilibre rencontrés en structure. Système de forces (forces, moments, couples); équilibre du point matériel et de corps rigides dans le plan et dans l'espace; application aux treillis; forces réparties (premier et second moments de surface, de volume et de masse, centre de gravité, rayon de giration); frottement. Cinématique du point; dynamique du point (force, masse et accélération); travail et énergie (principe de conservation d'énergie, travail et puissance); impulsion et quantité de mouvement; notions sur la vibration des structures.

Séances de travaux pratiques axées sur l'application des théories vues en classe à des problèmes survenant notamment dans le domaine du génie de la construction.

Préalable : MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

CTN300 Estimation (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de préparer une soumission à forfait pour un entrepreneur général en bâtiment; de préparer une soumission à prix unitaire pour un entrepreneur en construction lourde.

Le contenu du cours suit les différentes étapes chronologiques et logiques suivies par les entrepreneurs pour préparer l'estimation d'un projet.

Définitions et généralités. Estimations préliminaires. Appels d'offres. Sous-traitants. Prise de quantités. Particularités des rénovations. Regroupement des quantités et liste des travaux. Coûts unitaires. Soumissions des sous-traitants : le système du Bureau des soumissions déposées au Québec. Sommaire de la soumission. Frais généraux de chantiers, d'entreprises et profit. Formules de soumission : aperçu des soumissions de type gérance et clés en main.

Exemples pratiques, séances de laboratoire et exercices reliés aux applications en construction, avec utilisation de l'informatique.

Préalables : Profil B : CTN100 Éléments de gestion de projets de construction (3 cr.); Profils A et C : CTN100 Éléments de gestion de projets de construction (3 cr.), CTN103 Éléments de construction de bâtiment (4 cr.)

CTN308 Résistance des matériaux (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer les principes fondamentaux de la résistance des matériaux; de résoudre des problèmes pratiques élémentaires en résistance des matériaux.

Principes et notions de base (loi de Hooke, propriétés élastiques, définitions de forces et contraintes). Chargement uniaxial. Diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissants. Contraintes dans les poutres en flexion. Déformation des poutres en flexion. Torsion. État plan de contraintes, cercle de Mohr et superposition de contraintes. Déformations. Relations contraintes/déformations/température. Critères de défaillance. Instabilité et flambement.

Travaux pratiques et séances de laboratoire permettant l'application des notions théoriques vues en classe.

Préalable : CTN258 Statique et dynamique (4 cr.)

CTN326 Mécanique des fluides et thermodynamique (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de définir et représenter les principales propriétés des fluides liquides et gazeux; d'appliquer les principes de la statique pour le calcul des forces sur des surfaces et corps immergés dans un fluide; de définir, illustrer et appliquer le principe de conservation de la masse, de l'énergie et du moment pour des fluides en mouvement; d'identifier les tenants principaux des premier et second principes de la thermodynamique.

Mécanique des fluides : introduction générale. Statique des fluides : propriétés des fluides, pression, mesures manométriques, calcul des forces sur des surfaces planes, calcul des forces sur des surfaces courbes, force de poussée, stabilité des corps flottants. Applications de la statique : systèmes hydrauliques, pressions sur les barrages, etc. Dynamique des fluides : classification des écoulements, équation de conservation de la masse, momentum et force, équation de quantité de mouvement, équation générale d'énergie, équation de Bernoulli, fluides réels, profils de vitesse. Applications de la dynamique : regards et orifices, mesures de la vitesse, écoulements permanents en conduites, pertes de charge par frottement, pertes de charge singulières.

Thermodynamique : introduction générale. Définition et concepts, états de la matière, équilibre des phases. Premier principe de la thermodynamique, travail et chaleur, énergie interne. Introduction au second principe de la thermodynamique. Applications de la thermodynamique : réfrigération, échangeurs de chaleur, thermopompes.

Expériences en laboratoire et travaux pratiques permettant d'illustrer les notions théoriques vues en classe.

Préalable : CTN258 Statique et dynamique (4 cr.)

CTN404 Science et technologie des matériaux (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de décrire la composition et la structure de base qui caractérisent les principaux matériaux de construction de l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique; de porter un regard critique sur les phases sensibles de mise en œuvre qui influent sur la qualité du produit fini aussi bien au terme de sa durabilité que du point de vue de son comportement mécanique.

Principaux matériaux traités : granulats, bétons de ciment, enrobés bitumineux, matériaux de réhabilitation et bois.

Séances de laboratoire sur les propriétés et les essais des matériaux dans le but de développer la capacité de synthèse et d'analyse. Programmes d'essais en laboratoire fondés sur la mise en commun des résultats des différents groupes de travail.

Préalables : Profils A et B : CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.), CTN104 Éléments de matériaux de construction (4 cr.); Profil C : CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.)

CTN408 Analyse des structures (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les types de structures (poutres, cadres, arches, treillis) et de décrire leur comportement; de déterminer, selon les codes, les différentes charges agissant sur les structures; de calculer les réactions d'appuis et les efforts internes et tracer les diagrammes de ces efforts pour les structures isostatiques et les structures hyperstatiques; de calculer les rotations et les déplacements subis par les structures; d'utiliser certains programmes d'informatique pour le calcul des charpentes.

Charges et combinaisons de charges selon le code national du bâtiment du Canada. Calcul des câbles, arches et portiques isostatiques. Calcul des déformations par la méthode du travail-énergie et du travail virtuel. Lignes d'influence. Calcul des structures hyperstatiques (poutres, treillis et portiques) par la méthode des forces et les méthodes matricielles d'analyse des structures. Initiation au calcul des structures à l'aide de logiciels d'analyse. Calcul des surcharges faisant suite aux séismes.

Préalables : CTN308 Résistance des matériaux (4 cr.), MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.)

CTN426 Hydraulique et hydrologie (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de calculer le diamètre économique et concevoir des systèmes simples de conduites en série et en parallèle; de choisir les pompes appropriées et calculer leurs propriétés hydrauliques; de déterminer les caractéristiques d'un écoulement à surface libre et calculer ses propriétés hydrauliques; de prédire le débit des rivières à partir des précipitations et exploiter les équations de laminage naturel et artificiel.

Rappels des équations de base des calculs hydrauliques. Choix des pompes et conception des stations de pompage. Propriétés géométriques et hydrauliques des écoulements à surface libre, écoulement uniforme, équation de Manning. Écoulements fluvial et torrentiel, nombre de Froude. Calcul des courbes de remous et ressaut hydraulique. Structures d'amortissement. Cycle hydrologique, précipitation, infiltration, évaporation. Calcul du ruissellement de surface, averses de design. Méthode rationnelle et hydrogramme unitaire. Laminage des crues en rivière et à travers un réservoir hydrologique statistique.

Travaux pratiques et séances de laboratoire permettant aux étudiants de mettre en pratique les théories et méthodes étudiées en classe.

Préalables : CTN326 Mécanique des fluides et thermodynamique (4 cr.), MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

CTN504 Mécanique des sols (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer les processus mécaniques et hydrauliques ayant lieu dans les sols et de les interpréter dans un cadre d'application géotechnique; de mesurer les paramètres pertinents à la quantification des processus mécaniques et hydrauliques dans les sols et d'utiliser ces paramètres dans la conception des aspects géotechniques des ouvrages de génie; d'organiser et analyser les données expérimentales

et analytiques sur les processus mécaniques et hydrauliques dans les sols afin d'en déduire leur qualité comme matériau géotechnique pour le support et la construction d'ouvrage de génie; de synthétiser cette information et produire une étude géotechnique.

Composition et formation des sols. Identification, description et classification des sols et des roches. Reconnaissance des sols. Compactage. Conductivité hydraulique et écoulement souterrain. Contraintes totales et effectives et distribution des contraintes. Consolidation et tassement. Résistance au cisaillement. Analyse et interprétation des rapports de géotechnique.

Essais en laboratoire et exercices reliés à des applications pratiques avec utilisation de l'informatique.

Préalables : Profils A et B : CTN104 Éléments de matériaux de construction (4 cr.), CTN308 Résistance des matériaux (4 cr.), CTN426 Hydraulique et hydrologie (4 cr.); Profil C : CTN308 Résistance des matériaux (4 cr.), CTN426 Hydraulique et hydrologie (4 cr.)

CTN508 Structures de béton (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'analyser les structures en béton armé; d'évaluer les charges critiques propres à ces structures ainsi que leur cheminement; de concevoir et dimensionner les éléments structuraux d'un ouvrage en béton armé selon la norme ACNOR A23.3 en vigueur, incluant les dalles, les poutres, les poteaux et les semelles de fondations; d'appliquer ses connaissances pour mener à bien des projets complets en béton armé.

Revue du comportement et propriétés des matériaux : béton, acier d'armature et béton armé. Bases de calcul incluant les exigences de sécurité et les états limites ultimes et de service. Comportement d'une poutre en flexion incluant les phases. Règles de comportement : avant fissuration et après fissuration du béton, avant et après plastification de l'acier d'armature, séquence de rupture, rupture fragile versus ductile. Calcul des éléments en flexion à sections rectangulaires et en T avec armatures tendues, et avec armatures tendues et comprimées. Calcul des éléments soumis à l'effort tranchant et à la torsion. Règles pratiques d'installation des armatures. Éléments continus en béton armé. Calcul des dalles portant dans une direction et deux directions. Calcul des longueurs de développement d'ancrage et de chevauchement. Calcul d'un poteau en béton armé circulaire et rectangulaire soumis à une charge axiale de compression centrée et excentrée. Calcul de semelles de fondation isolées et continues, radiers.

Exemples pratiques, démonstrations en laboratoire et exercices reliés aux applications en construction avec utilisation de l'informatique.

Préalables : CTN404 Science et technologie des matériaux (3 cr.), CTN408 Analyse des structures (4 cr.)

CTN600 Gestion des contrats de construction (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de planifier l'approvisionnement relié à l'exécution d'un projet; d'interpréter les différents contrats (professionnels, entrepreneurs et sous-entrepreneurs) pour une saine gestion de projet; d'appliquer l'incidence des décisions prises lors de l'interprétation d'un contrat sur la fin d'un projet; d'appliquer les différentes lois reliées à la construction et d'expliquer le système juridique qui gouverne les relations contractuelles.

Organisation de l'approvisionnement, planification des approvisionnements, passation des commandes, suivi des commandes, activités de transit et relations avec les fournisseurs. Liens contractuels. Rôle et responsabilités du gestionnaire de contrat. Processus de passation de contrat incluant le cycle de la négociation. Administration des marchés à

forfait, à prix unitaires et de sous-traitants à forfait. Fermeture des contrats incluant les litiges et les réclamations. Aspects juridiques régissant la construction (le droit au Québec, le code civil (contrats, responsabilités, hypothèques légales, etc.), lois et règlements régissant la construction).

Séminaires portant sur les aspects juridiques et exercices portant sur la rédaction et l'administration des contrats de construction.

Préalable : avoir accumulé un minimum de 76 crédits de cours du programme

CTN626 Génie de l'environnement (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : reconnaître la spécificité du génie de l'environnement vis-à-vis des sciences de l'environnement; de juger de l'importance du génie de l'environnement sur la protection de la santé publique et de l'environnement; de définir et expliquer les approches de traitement pour la production d'eau potable, d'épuration des eaux usées, la réhabilitation des sites contaminés et la gestion des matières résiduelles; de décrire et expliquer les impacts potentiels du changement climatique sur la pratique de l'ingénierie; d'identifier les principales lois et règlements en matière d'environnement au Québec et de juger leur impact sur la pratique de l'ingénierie.

Introduction au génie de l'environnement. Critères et normes. Qualité de l'eau : traitement de l'eau potable et des eaux usées, érosion et contrôle de l'érosion. Gestion des matières résiduelles : 3R-V, enfouissement, tassement et production de biogaz. Contamination des sols et restauration des sites contaminés : principaux contaminants, caractérisation, gestion du risque et technique de restauration. Droit de l'environnement : principaux règlements et lois en matière d'environnement au Québec et leur impact sur la pratique de l'ingénieur. Changements climatiques : introduction, impacts sur la pratique de l'ingénieur. Qualité de l'air : contrôle et traitement des émissions, qualité de l'air dans les bâtiments.

Projets et travaux pratiques portant sur les notions théoriques vues en classe.

Préalable ou concomitant : CTN504 Mécanique des sols (4 cr.)

CTN701 Réalisation des projets de construction (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : décrire les processus de gestion de projet et les outils et techniques qui y sont reliés; d'appliquer ces processus dans la planification et la gestion de projets de construction; de combiner l'usage de différents logiciels pour le suivi et la coordination de projets; d'ajuster ces processus en fonction des modes d'approvisionnement sélectionnés.

Ce cours comprend l'apprentissage du corpus de connaissance en gestion de projet (PMBok) et son application dans des simulations de projets réels de construction en utilisant différents modes de réalisation. Les étudiants forment des équipes qui représentent client, consultants, entrepreneur général, entrepreneurs spécialisés.

Séances de travaux pratiques et cours combinés subdivisés en périodes de trois heures par semaine, plus une période de quatre heures toutes les deux semaines.

Préalable : CTN600 Gestion des contrats de construction (4 cr.)

CTN702 Contrôle et performance des projets de construction (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : utiliser les méthodes de planification pour des projets comportant une plus grande incertitude de réalisation; de déterminer le temps et le coût

optimal pour l'exécution d'un projet; de déterminer rapidement l'état d'avancement des travaux et de prendre les mesures correctives qui s'imposent; d'utiliser les systèmes informatiques appliqués à la gestion de projets, notamment dans la phase d'exécution des travaux.

Revue des notions de planification et de contrôle. Processus de contrôle : compression et décompression des activités du réseau. Approche probabiliste et statistique dans l'ordonnement des projets : méthodes PERT, GERT et leurs applications. Planification et contrôle des projets multiples. Notions d'ingénierie des coûts, d'analyse de la valeur et d'analyse des risques appliquées à la gestion de projets. Analyse des retards de projets et leurs conséquences. Application des systèmes informatiques de gestion, notamment pour contrôle d'avancement des projets. Application de la programmation linéaire pour l'optimisation des coûts et de la durée du projet. Notions de systèmes intégrés de gestion. Analyse de cas réels de contrôle de projets.

Exercices en laboratoire et travaux pratiques portant sur la théorie vue en classe, avec utilisation de l'informatique.

Préalable : CTN200 Planification et contrôle des projets de construction (4 cr.)

CTN703 Qualité dans la construction (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : expliquer les systèmes de normalisation nationale et internationale; d'utiliser les principes et outils modernes se rapportant à la qualité totale; d'organiser les processus de qualité dans l'entreprise dans le but d'appliquer les systèmes de contrôle de la qualité; de proposer une démarche pour implanter un système de management de qualité dans une entreprise.

Gestion de la qualité totale : définitions, gestion, assurance et contrôle statistique de la qualité. Principes de la qualité : diverses approches. Travail en équipe : facteurs humains, cercles de qualité et groupes d'amélioration, DFQ. Analyse Pareto, diagramme d'Ishikawa, *brainstorming*. Organisation des processus de qualité dans les entreprises de construction (ingénieurs, architectes, entrepreneurs, chantiers, etc.). Gestion de la qualité des procédés de construction. Contrôle statistique de la qualité : cartes de contrôle. Indices de capacité d'un procédé. Théorie et plans de l'échantillonnage. Plans d'expériences, méthodologie Taguchi. Modélisation et optimisation des procédés. Normalisation ISO 9000 en construction : historique, systèmes et organismes de normalisation nationaux et internationaux, étude détaillée des normes ISO 9000. Démarche d'implantation; documentation; audits qualité; normes ISO 10 011.

Séances de laboratoire et travaux pratiques portant sur les divers aspects de la gestion totale et de l'assurance de la qualité. Utilisation de logiciels.

Préalable : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

CTN705 Projets internationaux d'ingénierie de construction (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : d'utiliser les différents aspects techniques et organisationnels reliés aux projets internationaux d'ingénierie de la construction.

Avant-projet : définition des besoins, analyse des contextes physique, politique, social, économique, etc. Organismes de financement, modes de réalisation potentiels, lettre d'intérêt. Planification : conditions particulières au site des travaux (main-d'œuvre, matériaux, services disponibles, etc.). Analyse des risques (contractuels, politiques, etc.) et mesures de mitigation (contrats, partenariats, etc.). Analyse de la valeur. Organisation : importance de l'adaptabilité (différences des méthodes

de construction), négociation et octroi des contrats, embauche de personnel, gestion des approvisionnements. Réalisation : communications, lois, normes et codes locaux, relations de travail, gestion des contrats, transfert technologique, mise en opération. Études de cas.

CTN731 Enveloppe du bâtiment (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : décrire l'évolution des différents systèmes de l'enveloppe du bâtiment; d'identifier les phénomènes physiques et leurs impacts sur les différents systèmes de l'enveloppe du bâtiment en tenant compte des différentes réglementations en vigueur dans le secteur de la construction; d'évaluer les données du gradient de température afin de concevoir des systèmes de l'enveloppe du bâtiment tenant compte de la localisation du point de rosée; d'identifier les agents destructeurs de l'enveloppe du bâtiment.

Notions générales sur l'enveloppe du bâtiment et son évolution. Éléments de physique appliqués au bâtiment : acoustique, transmission de chaleur, exfiltration et infiltration d'eau, de vapeur d'eau (ponts thermiques, diffusion de chaleur, gradient de température et point de rosée). Effet de masse. Fenestration. Isolation des assemblages (thermique et acoustique). Lois, réglementation et normes sur l'économie d'énergie. Articles du Code national du bâtiment applicables à l'enveloppe. Calcul des économies d'énergie. Études coûts/bénéfices du choix des matériaux et des systèmes d'assemblage et de construction.

Exercices en laboratoire et visites de chantier. Travaux pratiques portant sur la conception et la réalisation des enveloppes de bâtiments. Travail d'équipe sur l'analyse de phénomènes problématiques sur l'enveloppe du bâtiment.

Préalable : Profils A et C : CTN103 Éléments de construction de bâtiment (4 cr.)

CTN732 Systèmes mécaniques du bâtiment (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : d'expliquer les différents systèmes de plomberie, chauffage, climatisation, ventilation et protection contre l'incendie; de concevoir de manière préliminaire les systèmes de plomberie et de protection contre l'incendie; d'identifier les différentes composantes des systèmes de chauffage, climatisation et ventilation pour l'estimation et la planification des travaux.

Rappel des notions de thermodynamique. Plomberie : drainage, alimentation, appareils. Chauffage : eau chaude, air chaud, thermopompes. Ventilation : évacuation, conduits. Réfrigération : systèmes de réfrigération et principes généraux. Climatisation : tour d'eau, compresseur, principes généraux. Protection contre l'incendie : systèmes de gicleurs à eau, à sec, pompes à incendie.

Exemples et travaux pratiques reliés aux services techniques courants desservant les bâtiments.

Préalable : CTN326 Mécanique des fluides et thermodynamique (4 cr.)

CTN733 Systèmes électriques du bâtiment (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : d'expliquer les différents systèmes électriques d'un bâtiment; d'identifier les différentes composantes des systèmes électriques pour l'estimation et la planification des travaux; de reconnaître les différents types de contrôles et de systèmes automatisés des bâtiments.

Revue des notions d'électricité applicables aux bâtiments. Électricité : entrée principale, entrée secondaire, transformateur, distribution à bas et haut voltage, éclairage, moteurs, CCM, chauffage,

système d'alarme d'incendie, surveillance de portes, interphone. Contrôles : pneumatique et électrique. Domotique et immotique.

Préalable : PHY332 Électricité et magnétisme (4 cr.)

CTN734 Éléments de chauffage, ventilation et climatisation (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer le fonctionnement général des systèmes de chauffage, ventilation et air conditionné; de sélectionner des options pour la conception préliminaire de certaines composantes; d'analyser la consommation énergétique du bâtiment d'une manière préliminaire; de planifier et estimer tous les éléments nécessaires pour les étapes préliminaires de la construction.

Introduction à la conception et à l'analyse des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation. Données climatiques de design. Méthodes de calcul de la charge de chauffage et de climatisation. Systèmes de chauffage et leurs composantes. Systèmes de climatisation et leurs composantes. Principaux cycles frigorifiques. Fonctionnement des pompes à chaleur. Systèmes de traitement d'air et leurs composantes. Utilisation du diagramme psychrométrique dans la planification des procédés de traitement d'air. Distribution de l'air dans les locaux et disposition et dimensionnement des conduits d'air. Conception préliminaire des systèmes de chauffage et de climatisation. Systèmes de ventilation à débit constant et à débit variable. Méthodes de calculs préliminaires de consommation d'énergie des systèmes de chauffage et climatisation dans les bâtiments. Considérations opérationnelles et économiques dans la sélection des systèmes. Introduction à l'efficacité énergétique des bâtiments. Planification et estimation de la construction des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation.

Séances de laboratoire portant sur les calculs des charges, les méthodes de simulation, la conception et la construction des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation.

Préalable : CTN732 Systèmes mécaniques du bâtiment (3 cr.)

CTN735 Environnement et bâtiments durables (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'évaluer les impacts environnementaux des bâtiments; de proposer des options de développement durable dans la conception et la construction des bâtiments.

Introduction aux impacts environnementaux des bâtiments et de leur construction. Constat environnemental du milieu bâti. Évaluation des impacts environnementaux des bâtiments sur les ressources, l'eau et l'air. Impact du milieu urbain et du choix du site. Analyse du cycle de vie. Sources d'énergies renouvelables : solaire, éolienne et géothermique. Gisement solaire et brise-soleil. Qualité de l'air dans les bâtiments. Éclairage naturel et artificiel. Réduction de la consommation d'eau potable et réutilisation des eaux grises. Traitement des eaux usées sur le site. Gestion de l'eau de pluie. Impacts environnementaux des matériaux et des systèmes. Matériaux naturels et artificiels. Proximité des sources de matières premières et du lieu de fabrication des composantes du bâtiment. Gestion des déchets sur le chantier. Énergie intrinsèque. Balance énergétique. Efficacité énergétique. Confort thermique. Approches passives. Méthodes de construction durable : toits verts, murs trombe, récupération de chaleur des extrants, panneaux photovoltaïques, etc. Évaluation des différentes options de conception en fonction des impacts environnementaux et économiques. Impacts de la construction et de l'opération du bâtiment sur l'environnement. Normes d'évaluation des bâtiments durables : LEED, SBTool, etc.

Séances de laboratoire portant sur la qualité de l'air intérieur, l'évaluation d'un bâtiment au moyen de LEED, les considérations solaires d'un bâtiment, l'analyse du cycle de vie et l'efficacité énergétique.

CTN741 Fondations (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de dimensionner des murs de soutènement; de calculer les contraintes dans le sol sous des ouvrages; de dimensionner des fondations superficielles et profondes simples.

Murs de soutènement : poussée, butée, conditions de stabilité, types de murs et méthodes de réalisation. Palplanches, parois moulées, excavations blindées. Fondations conventionnelles : semelles et radiers. Pieux : types de pieux, capacité, méthodes de mise en place, formules de battage, essais. Protection des fondations contre le gel.

Séances de laboratoire, exercices théoriques et pratiques avec utilisation de l'informatique.

Préalable : CTN504 Mécanique des sols (4 cr.)

CTN742 Construction lourde (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'évaluer les méthodes d'amélioration des sols à utiliser en fonction du type de sol; de concevoir des barrages en terre et en enrochement; de sélectionner et de dimensionner la méthode d'assèchement de fondations appropriée en fonction de l'ouvrage.

Assèchement d'excavation, batardeau, digues. Méthodes d'excavation dans différents sols : sable, argile, roc; sous différentes conditions : en tranchées, excavation massive. Tunnel. Fondations de viaducs, caissons, ponts, barrages, lignes de transport d'énergie, fausse charpente. Effets du climat et des intempéries.

Exemples et travaux pratiques portant sur les techniques de construction lourde.

Préalable : CTN504 Mécanique des sols (4 cr.)

CTN761 Hydraulique urbaine (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de concevoir tous les éléments des réseaux de distribution d'eau potable et de collecte des eaux usées.

Caractéristiques hydrauliques des écoulements dans les conduites d'égout et de distribution d'eau. Eaux de ruissellement en milieu urbain. Volumes et débits d'eaux usées sanitaires. Normes de conception des réseaux d'égout. Conception hydraulique des réseaux d'égout sanitaires et pluviaux. Conception des ponceaux. Volumes et débits d'eau de consommation. Captage, adduction et distribution des eaux de consommation. Conception d'un réseau de distribution d'eau de consommation. Techniques d'auscultation des conduites. Réhabilitation des conduites d'égout. Réhabilitation des conduites d'aqueduc.

Séances de laboratoire et travaux pratiques portant sur l'application des règles de conception des réseaux.

Projets de trimestre portant sur la conception manuelle et informatique des réseaux de distribution et de collecte des eaux usées.

Préalable : CTN426 Hydraulique et hydrologie (4 cr.)

CTN762 Ressources hydriques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de modéliser le régime hydrologique d'un bassin versant et le comportement hydrodynamique d'un cours d'eau; d'estimer les impacts du changement climatique sur les régimes d'écoulement d'un bassin versant; d'évaluer les impacts d'une construction temporaire en milieu riverain sur le régime

d'écoulement d'un cours d'eau; d'interpréter différentes méthodes de construction en milieu riverain.

Rappel des notions de base d'hydraulique et d'hydrologie. Introduction à la modélisation hydrologique et hydraulique. Notions d'hydrologie statistique : analyse de fréquences, risque hydrologique. Précipitation maximale probable. Précipitation nette selon la méthode SCS. Hydrogramme unitaire synthétique. Techniques de laminage de Muskingum-Cunge de Puls modifiées. Changements climatiques et ressources hydriques : modèles de climat, scénarios, impacts sur les débits. Hydrologie de la neige. Hydraulique et mécanique des glaces. Érosion en rivière. Méthodes de construction en rivière.

Séances de laboratoire et exercices reliés aux applications en construction, avec l'utilisation de l'informatique.

Préalable : CTN426 Hydraulique et hydrologie (4 cr.)

CTN763 Services municipaux (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer le fonctionnement des affaires municipales; de décrire les particularités de la gestion des finances municipales; d'identifier et expliquer les différents services municipaux.

Introduction aux affaires municipales : institution, organisation, fonctionnement, lois et règlements afférents. Finances municipales : revenus, dépenses, planification et gestion financières, coûts des services et du développement. Notions de gestion des services et des travaux publics : ordures ménagères, enlèvement de la neige, réseaux d'aqueducs et d'égouts, réseaux routiers, autres immobilisations (parcs et équipements). Planification des mesures d'urgence.

Exercices et travaux pratiques portant sur la gestion et les techniques d'entretien des services municipaux.

CTN764 Fondements des procédés et processus en génie de l'environnement (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de définir les notions de base relatives aux principaux procédés et processus du domaine du génie de l'environnement; d'appliquer ces notions à la résolution de problèmes en génie de l'environnement.

Physico-chimie et microbiologie des principaux processus en génie de l'environnement; notions de base en chimie des eaux; notions de base de thermodynamique, énergie; interactions physico-chimiques contaminant-sol; caractérisation des sols; biorestauration; facteurs environnementaux; ordre de réaction; calculs de réacteurs; principes de bases (physique, chimique et biologique) des procédés en génie de l'environnement; critères de sélection des procédés; contaminants naturels, anthropiques et xénobiotiques; données et normes existantes dans le monde.

CTN765 Projets d'expérimentations en laboratoire (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de réaliser une investigation d'un problème de nature environnementale à l'aide d'une étude pilote de laboratoire; d'établir la portée, les contraintes et limites d'une étude pilote en fonction des besoins d'un client; de planifier et organiser une campagne d'échantillonnage; de réaliser des analyses de laboratoire en vue de formuler des conclusions valides; de présenter et interpréter des résultats quantitatifs de laboratoire; de saisir la portée des contraintes réglementaires dans un projet.

Études pilotes en génie de l'environnement menées par les étudiants, principalement axées sur l'assainissement (eau, sol, matières résiduelles). Planification expérimentale. Organisation du travail. Collecte de données. Traitement et analyse des résultats. Rédaction de rapports. Analyses de laboratoire. Aspects réglementaires et économiques. Mise en application de notions théoriques exposées au cours CTN764.

Le cours est offert uniquement sous la forme de laboratoires se déroulant tout au long du trimestre.

Préalable ou concomitant : CTN764 Fondements des procédés et processus en génie de l'environnement (3 cr.)

CTN766 Impacts des projets sur l'environnement (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'appliquer les différentes méthodes et règles d'évaluation des impacts à un projet spécifique; d'organiser et réaliser une étude d'impact d'un projet; d'intégrer le processus d'évaluation des impacts dans le cycle de réalisation d'un projet; de vérifier la pertinence des études réalisées et leur conformité en fonction des exigences requises; d'intégrer les aspects réglementaires à la réalisation d'un projet.

Analyse du processus d'évaluation et d'examen des impacts au Québec (Bureau d'audiences publiques sur l'environnement du Québec) et à l'international. Revue des éléments constitutifs de la démarche : planification, identification et évaluation des impacts, rapport d'évaluation des impacts d'un projet, suivi environnemental, etc. Aspects écologiques appliqués aux études d'impacts et évaluation des données. Aspects sociaux, économiques et légaux. Techniques d'identification et d'évaluation des impacts. Matrice d'impacts, étude de différentes approches. Certificat d'autorisation. Rôle des intervenants et motivations respectives. Évaluation des impacts des projets sur l'environnement dans un contexte international. Étude de cas.

Les travaux pratiques portent sur la simulation du processus d'évaluation des impacts environnementaux d'un projet précisé en début de trimestre.

CTN767 Conception en génie de l'environnement (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'établir la portée, les contraintes et limites d'un projet en fonction des besoins d'un client; d'intégrer et appliquer les principes de base, les critères et règles générales régissant la conception d'ouvrages (ou de technologies) dans le domaine du génie de l'environnement; d'inclure dans sa pratique les dispositions réglementaires ou les recommandations d'organismes reconnus; de faire les calculs nécessaires au processus de conception.

Le cours est offert sous la forme d'études de cas menant à la conception d'ouvrages (ou technologies) en génie de l'environnement sur la base, entre autres, des différentes techniques, critères, règles, etc. établis dans le cadre du cours ainsi que de notions théoriques exposées au cours CTN764.

Préalable : CTN764 Fondements des procédés et processus en génie de l'environnement (3 cr.)

CTN768 Domaines émergents en génie de l'environnement (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de mettre en contexte, dans sa pratique du génie, les problèmes émergents en génie de l'environnement et les solutions techniques envisageables pour y faire face.

Cours offert sous la forme de modules axés sur des domaines émergents de pointe en génie de l'environnement. Les modules développés peuvent toucher le transport vert, l'impact des changements climatiques en génie de la construction, la mise en valeur des matières résiduelles issues de travaux de démolition/construction, la gestion des matières putrescibles en milieu urbain, les nanotechnologies d'assainissement, les contaminants émergents (ex. résidus pharmaceutiques), etc.

CTN771 Construction et dimensionnement des chaussées (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de calculer les déformations dans les différentes

couches d'une chaussée flexible ou rigide; de dimensionner des chaussées flexibles, semi-flexibles et rigides selon des méthodes empiriques et mécaniques-empiriques; d'évaluer divers scénarios d'entretien ou de réhabilitation de chaussées.

Conception et construction des chaussées pour routes : infrastructures, sous-fondation, fondation, stabilisation des sols, dimensionnement et construction des chaussées souples et rigides, drainage, évaluation et entretien des chaussées, coûts, assurance de la qualité, plans et devis. Utilisation de logiciels.

Séances de laboratoire et travaux pratiques reliés aux essais et au dimensionnement des chaussées rigides et flexibles.

Préalable : CTN504 Mécanique des sols (4 cr.)

CTN772 Entretien, réhabilitation et gestion des routes (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'évaluer et caractériser les routes sur le plan du réseau et sur le plan du projet en appliquant les notions de précision et de répétabilité; de dresser une banque de données routières; d'identifier les essais en laboratoire et en chantier requis pour confirmer la cause de détérioration; d'effectuer les analyses économiques selon le concept du cycle de vie.

Politiques et stratégies d'entretien. Techniques d'entretien : entretien de routine, traitement de surface, réhabilitation ou recyclage, resurfaçage et renforcement. Méthodes d'évaluation. Banques de données. Analyse économique. Système de gestion de l'entretien des chaussées : détermination de l'entretien requis, choix des priorités, estimation des coûts, programmation annuelle des travaux, détermination des ressources requises. Contrôle de la qualité.

Exercices en laboratoire et travaux pratiques portant sur les techniques d'entretien des réseaux routiers.

Préalables : CTN200 Planification et contrôle des projets de construction (4 cr.), GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)

CTN773 Tracés de routes (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'utiliser les diverses techniques et normes de conception et de construction routière; de collaborer activement à la réalisation d'axes routiers fonctionnels, esthétiques et sécuritaires.

Classification des routes. Éléments du tracé. Éléments du profil en travers (largeur des voies, accotements, terre-pleins, banquettes, trottoirs). Dispositifs de retenue. Plans et devis.

Exercices et travaux pratiques portant sur la réalisation de tronçons routiers avec l'utilisation de l'informatique.

Préalable : CTN426 Hydraulique et hydrologie (4 cr.)

CTN774 Aménagements routiers (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'utiliser les notions essentielles afin d'analyser la capacité des routes, rues et carrefours; d'utiliser le vocabulaire de la circulation; de réaliser des aménagements routiers au Québec et à l'international.

Caractéristiques géométriques de la circulation et de contrôle. Capacité et niveau de service. Aménagement de carrefours. Dispositifs de régulation de la circulation. Voies cyclables. Stationnements (sur rue, hors-rue et intérieur). Signalisation (horizontale, verticale, lumineuse). Aménagement de boulevards urbains. Sécurité routière.

Exercices et travaux pratiques permettant l'application de la théorie vue en classe, dont l'aménagement d'une route à l'international.

Préalable : CTN426 Hydraulique et hydrologie (4 cr.)

CTN781 Structures en bois et fausses charpentes (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'analyser les structures en charpente de bois ainsi que les structures temporaires et les coffrages; de concevoir et dimensionner les éléments structuraux des ouvrages en charpente de bois et les attaches utilisées pour l'assemblage selon la norme CAN/CSA-086 en vigueur; de concevoir et dimensionner des ouvrages temporaires et des systèmes de coffrage; d'appliquer les connaissances pour mener à bien des projets en charpente de bois.

Introduction aux charpentes de bois. Évaluation des charges. Construction à ossature de bois et formes structurales. Propriétés techniques du bois d'ingénierie utilisé pour les éléments structuraux. Calcul des éléments fléchis, des éléments comprimés et tendus et des éléments soumis à un chargement combiné. Calcul des assemblages. Calcul des systèmes de résistance aux charges latérales. Constructions temporaires en bois. Charges applicables. Calculs et réalisations typiques de rampes, de coffrages et d'échafaudages. Recommandations de sécurité pour la stabilité des plates-formes, des échelles, des rampes et des platelages temporaires.

Exemples pratiques, séances de laboratoire et exercices ainsi que projet de trimestre permettant l'application des notions théoriques du cours avec utilisation du logiciel de conception et de calcul des charpentes en bois *WoodWorks*.

Préalable : CTN408 Analyse des structures (4 cr.)

CTN782 Analyse et conception des structures (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'interpréter les documents relatifs à un projet de construction tels que plans d'implantation et d'architecture, études de sol et rapports de spécialistes, et de modéliser une structure de bâtiment ou d'ouvrage d'art; d'évaluer les charges verticales et celles résultant d'un séisme et du vent sollicitant ces structures ainsi que leur cheminement; de concevoir des contreventements pour reprendre les forces de vent et de séisme et d'analyser une structure complète à l'aide de logiciels d'analyse spécialisés; de concevoir et dimensionner les éléments structuraux d'une structure en béton, en acier ou en bois selon les normes en vigueur : ACNOR A23.3 pour le béton, ACNOR S16 pour les charpentes métalliques et ACNOR S6 pour les ouvrages d'art.

Étapes conduisant à la réalisation finale en chantier. Phase initiale : recherche d'informations pertinentes au projet, interprétation de documents tels que plans d'implantation et d'architecture, études de sol, rapports de spécialistes et examen, s'il y a lieu, de divers règlements et codes régissant certains aspects spécifiques du projet. Phase préliminaire : dimensionnement préliminaire des éléments de la fondation, de la charpente en général et confection de plans préliminaires pour des portions d'ouvrage spécifiées par le professeur. Phase intermédiaire : notes de calculs manuels et informatisés s'il y a lieu et recommandations en vue de la rédaction des devis techniques. Phase terminale : plans-types.

Séances de travaux pratiques reliés aux projets, présentations et critiques des projets.

Préalable : CTN508 Structures de béton (4 cr.)

CTN783 Charpentes d'acier (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer les principes de base du calcul des charpentes d'acier; de vérifier les principaux éléments d'une charpente d'acier 1) selon les règles de calcul de la norme canadienne CAN/CSA S16, 2) à l'aide des tables du *Handbook of Steel Construction*, 3) à l'aide d'un logiciel de calcul des structures.

L'acier et ses propriétés, pièces en traction, pièces en compression pure, pièces fléchies, poutres

mixtes, poutres assemblées, stabilité globale des charpentes en acier, poteaux-poutres, assemblages boulonnés et soudés, calcul de la charpente des bâtiments, fatigue.

Principes de base, exemples pratiques, utilisation de l'informatique.

Préalable : CTN408 Analyse des structures (4 cr.)

CTN784 Conception et analyse des ponts (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de concevoir et analyser les structures de ponts; d'évaluer les charges spécifiques à ce type de structures à l'aide de logiciels d'analyse de structures; de dimensionner les différents éléments structuraux des ponts et viaducs (tablier, piles, chevêtres, systèmes d'appuis, fondations, etc.) selon la norme canadienne des ponts routiers et autoroutiers CAN/CSA-S6; de produire des notes de calcul professionnelles.

Introduction aux structures des ponts. Historique et types de ponts. Éléments d'un pont. Étapes de l'élaboration d'un projet de pont. Présentation du Code S6. États limites. Charges, coefficients de pondération et combinaisons de charges entrant dans le calcul des structures de ponts. Effets des charges mobiles et lignes d'influences. Méthodes d'analyse des ponts. Calcul des éléments de ponts (dalles de tablier, poutres, piles, systèmes d'appui, etc.). Notions de calcul parasismique des ponts.

Séances de laboratoire et travaux pratiques permettant l'application des notions théoriques dans le cadre d'un projet de pont qui s'étalera sur tout le trimestre.

Préalable : CTN508 Structures de béton (4 cr.)

CTN791 Projets spéciaux (3 cr.)

Activité destinée à deux catégories d'étudiants : ceux qui participent aux diverses compétitions d'ingénierie et ceux qui souhaitent réaliser un travail d'initiation à la recherche (élaboration d'une revue de littérature, définition d'une problématique, ou autre).

Dans les deux cas, ils doivent préalablement faire approuver par le directeur du département une proposition écrite spécifiant l'objectif, les moyens nécessaires et la méthodologie qu'ils entendent utiliser pour mener à bien leur projet. Cette activité conduit à la rédaction d'un rapport technique et à une présentation orale.

CTN792 Projet de fin d'études en génie de la construction (3 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, des procédés et des processus qui répondent à des besoins spécifiques; intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique ou les contraintes légales; communiquer tant à l'oral qu'à l'écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi parmi une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être un projet de même nature proposé par l'étudiant.

Il doit s'agir d'un projet de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. De plus, le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalable : PCC310 Stage industriel III en génie de la construction (3 cr.)

CTN796 Projet international de fin d'études en génie de la construction (3 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, des procédés et des processus qui répondent à des besoins spécifiques; intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique ou les contraintes légales, le tout dans le contexte d'un projet d'ingénierie international; communiquer tant à l'oral qu'à l'écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi dans une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être un projet de même nature proposé par l'étudiant. Le projet doit aborder spécifiquement la dimension internationale d'un projet d'ingénierie.

Il doit s'agir d'un projet de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. De plus, le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalable : PCC310 Stage industriel III en génie de la construction (3 cr.) ou PCC317 Stage industriel III à l'international en génie de la construction (3 cr.)

DST202 Intégration science et technologie (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Nature et domaines de la technologie. Matériaux, structures et forces. Mécanismes et mouvements. Transfert de chaleur. Analyse du fonctionnement d'objets techniques. Cycle de vie d'un objet technique. Visites industrielles ou de laboratoires dans le but de stimuler l'intérêt pour la conception et la réalisation d'objets techniques.

Séances de travaux pratiques et de laboratoire portant sur l'analyse d'objets techniques et la résolution de problèmes techniques.

DST404 Conception et analyse d'objets techniques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Méthodologie de développement d'un objet technique. Définition du problème et cahier des charges. Élaboration et évaluation des solutions. Éléments de CAO. Méthodes de fabrication industrielle. Réalisation d'un objet technique (FAO).

Séances de travaux pratiques et de laboratoire portant sur la conception, la modélisation et la réalisation d'objets techniques.

Préalable : DST202 Intégration science et technologie (3 cr.)

EEC100 Économie, finance et mathématique de la construction (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'analyser les aspects financiers de la réalisation d'un projet immobilier; d'utiliser les mathématiques financières pour analyser la performance et la rentabilité des projets immobiliers; d'analyser les différents aspects liés à l'ensemble des besoins du client/utilisateur et à leurs conséquences sur l'évolution d'un projet immobilier.

Principes et outils d'analyse financière des projets immobiliers; phénomènes économiques qui affectent les projets immobiliers; processus contractuels reliés aux projets immobiliers; aspects légaux et juridiques.

EEC202 Méthodes et estimation des éléments mécaniques du bâtiment (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'expliquer le fonctionnement des systèmes mécaniques d'un bâtiment : plomberie, ventilation et climatisation; de relever les quantités et de préparer des estimations budgétaires simples pour les travaux de mécanique d'un bâtiment.

Fonctionnement des différents systèmes de plomberie : eau froide, eau chaude, gaz, chauffage à l'eau et à la vapeur. Systèmes de gicleurs les plus courants. Principes de base de chauffage et climatisation des bâtiments. Méthodes de préparation des soumissions des sous-traitants de ce domaine. Préparation des estimations budgétaires.

EEC303 Méthodes et estimation des éléments électriques du bâtiment (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer le fonctionnement des systèmes électriques d'un bâtiment; de relever les quantités et de préparer des estimations budgétaires simples pour les travaux d'électricité du bâtiment. L'étudiant apprendra le fonctionnement des installations électriques nécessaires, en partant de l'entrée électrique jusqu'à l'alimentation des luminaires, des prises de courant et des moteurs.

Systèmes modernes de domotique intégrés au bâtiment (sécurité, contrôle, etc.). Principes de base en électricité du bâtiment. Méthodes de préparation des soumissions des sous-traitants de ce domaine. Préparation des estimations budgétaires.

EEC404 Méthodes et estimation pour les projets industriels (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de décrire les grands complexes industriels et leurs particularités pour l'estimation budgétaire. Sans être un spécialiste, il pourra assister des estimateurs d'expérience dans chacun des grands domaines industriels.

Spécificités des domaines de la construction industrielle, soit : la pétrochimie, les mines, les pâtes et papier. Particularités de l'estimation liées à la tuyauterie de procédés, aux équipements industriels, aux contrôles et à l'instrumentation.

EEC505 Estimation budgétaire en construction (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de préparer des estimations budgétaires de classe 1 à 5; d'assurer le contrôle budgétaire durant la phase de conception du projet; d'utiliser les outils propres à l'analyse de risque, à l'analyse de la valeur et à l'analyse globale d'un projet.

Préalables : EEC202 Méthodes et estimation des éléments mécaniques du bâtiment (3 cr.), EEC303 Méthodes et estimation des éléments électriques du bâtiment (3 cr.), EEC404 Méthodes et estimation pour les projets industriels (3 cr.)

ELE104 Principes fondamentaux des circuits électriques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les notions fondamentales de génie électrique en métrologie, circuits électriques et électroniques et sécurité électrique.

Mesures et erreurs. Mécanismes de fonctionnement, modes d'utilisation et limitations des appareils de mesures et des équipements de laboratoire (oscilloscope, voltmètre, ampèremètre, source de tension et de courant et blocs d'alimentation).

Composants passifs (R, L, C) et leurs relations tension-courant, puissance et énergie. Lois d'Ohm et de Kirchhoff. Méthodes des mailles et des nœuds. Circuits en régime continu.

Étude des circuits simples dans le domaine temporel. Étude des circuits en régime sinusoïdal permanent, phaseurs et impédances complexes. Introduction à la fonction de transfert.

Séances de laboratoire et de travaux dirigés. Utilisation de logiciels d'analyse et de simulation de circuits.

ELE105 Circuits électriques (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'élaborer les modèles mathématiques des circuits électriques et électroniques et d'analyser le comportement de ces circuits par des méthodes analytiques sous différentes excitations.

Composants passifs (R, L et C) et composants actifs (sources indépendantes et contrôlées). Lois d'Ohm et de Kirchhoff. Méthodes des mailles et des nœuds. Circuits en régime continu. Théorèmes fondamentaux (Thévenin, Norton, superposition). Transfert maximal de puissance. Étude des circuits dans le domaine temporel. Étude des circuits dans le domaine de Laplace. Fonction de transfert, pôles et zéros. Réponse en fréquence et diagramme de Bode. Étude des circuits en régime sinusoïdal permanent, phaseurs et impédances complexes, puissance réelle réactive et apparente. Série de Fourier et circuits en régime périodique. Analyse de circuits à l'aide de micro-ordinateur.

Exemples pratiques, séances de laboratoire et travaux pratiques, utilisation de logiciels d'analyse de circuits.

Préalable ou concomitant : MAT265 Équations différentielles (4 cr.)

ELE116 Environnement de développement de logiciels (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec un environnement informatique moderne de développement et de gestion de projets informatiques.

Cycle de vie du logiciel. Outils de développement et d'aide à la programmation. Introduction à la conception orientée objet, classes, objets, encapsulation, héritage, polymorphisme. Les structures de données, de matrices, de listes et d'arbres sont revues et utilisées pour présenter les principes de patron de comportement, de création et de structure. Notions de test, de débogage et de portabilité entre les différentes plates-formes.

Séances de laboratoire : réalisation en équipe de projets selon les concepts de programmation orientée objet en Java sur plate-forme Unix.

ELE140 Conception des systèmes numériques (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de réaliser des systèmes numériques modernes.

Réorientation des connaissances vers la conception. Méthodes systématiques d'analyse et de conception. Conception et réalisation à partir de circuits MSI et LSI. Étude des technologies et des spécifications des circuits en regard des contraintes de conception. Adéquation des méthodes de conception aux nouveaux circuits LSI et VLSI (exemple : PAL).

Utilisation d'outils DAO et IAO. Séances de laboratoire et travaux pratiques, utilisation des outils informatiques de dessin et de conception.

ELE200 Circuits électroniques (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec le fonctionnement et les caractéristiques des composants électroniques tels que les diodes, les amplificateurs opérationnels, les transistors BJT et les transistors FET. Il aura acquis les notions d'analyse et de conception des circuits analogiques et se sera familiarisé avec l'utilisation des outils informatiques d'ingénierie assistée par ordinateur (IAO) pour l'analyse et la conception des circuits analogiques.

Caractéristiques des semi-conducteurs, des diodes, des transistors bipolaires BJT, des transistors à effet de champ (JFET et MOSFET), des amplificateurs opérationnels et des amplificateurs de puissance. Fiabilité des amplificateurs et stabilisation du point d'opération. Analyse, simulation et conception des circuits analogiques (amplificateurs et interrupteurs). Montages d'amplificateurs à base de transistor bipolaire. Montages d'amplificateurs à base de transistor à effet de champ. Montages d'amplificateurs de classes A, AB, B et C. Montages d'amplificateurs différentiels. Montages d'amplificateurs opérationnels. Montages d'amplificateurs à rétroaction. Analyse en fréquence des amplificateurs. Simulation par ordinateur des différents montages de circuits analogiques.

Séances de laboratoire et travaux pratiques, utilisation des ordinateurs pour la simulation et la conception de circuits électroniques.

Préalable : ELE105 Circuits électriques (4 cr.)

ELE275 Asservissements linéaires (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les concepts de base des systèmes asservis linéaires, leurs réponses et techniques de conception ainsi que les concepts de base des systèmes de contrôle.

Algèbre des blocs. Représentation des systèmes. Boucle ouverte et boucle fermée. Réponse des systèmes : régime permanent, régime transitoire, systèmes de premier et deuxième ordres, erreurs en régime permanent. Fonction de transfert des composantes de systèmes asservis. Stabilité : Bode, critère de Nyquist, de Routh. Compensation : avance de phase, retard, série, retour P, PI, PID.

Séances de laboratoire et travaux pratiques. Exemples pratiques : simulation et conception d'un contrôleur, commande de position et de vitesse d'un servomoteur.

Préalable : ELE105 Circuits électriques (4 cr.)

ELE312 Électromagnétisme (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les concepts et les quantités physiques permettant de calculer les valeurs fondamentales.

Loi de Coulomb. Champ électrique à charge ponctuelle et à distribution de charges. Loi de Gauss et ses applications. Potentiel électrostatique. Équations de Laplace et de Poisson. Méthode des images. Conducteurs. Diélectriques et polarisation. Courant électrique et lois de Kirchhoff. Champ magnétique. Force de Lorentz. Loi de Biot et de Savart. Flux magnétique. Potentiel vecteur magnétique. Inductance électromagnétique. Loi de Faraday. Courant de déplacement. Équations de Maxwell. Substances ferromagnétiques et circuits magnétiques.

Séances de travaux pratiques traitant des exemples pratiques de calcul des champs électriques et magnétiques.

Préalables : ING150 Statique et dynamique (4 cr.), MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.)

ELE340 Conception des systèmes ordonnés (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de réaliser un système ordonné de base dans un environnement de 16-32 bits.

Présentation des notions de logiciels et de matériel pertinentes à un environnement de microprocesseurs 16-32 bits. Conception de logiciels selon les principes du génie logiciel. Outils et techniques de mise au point de logiciels pour accroître l'efficacité du cycle de développement. Stratégie de base d'interfaçage et étude de circuits entrée-sortie. Concepts de programmation avant-plan/arrière-plan. Techniques d'amélioration de la fiabilité. Synthèse de ces concepts dans le cadre des familles 68XXX (Motorola) et 80XXX (Intel).

Séances de laboratoire impliquant la conception et la réalisation de logiciels pour contrôler plusieurs périphériques.

Préalable : ELE140 Conception des systèmes numériques (4 cr.)

ELE355 Électronique de puissance I (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de comprendre le fonctionnement des sources, redresseurs et onduleurs utilisés pour alimenter les équipements électriques de types résidentiel et industriel.

Caractéristiques des composants réactifs (condensateurs, inductances) et semi-conducteurs de puissance (diodes, thyristors, Mosfet, IGBT, GTO). Étude des différents montages redresseurs à diodes avec et sans isolation galvanique. Redresseurs réversibles et non réversibles alimentés à partir du réseau monophasé et triphasé. Qualité de l'énergie électrique. Circuits de protection des redresseurs. Étude des filtres de puissance.

Alimentations à moyenne et à haute fréquences : méthode d'étude et principe de fonctionnement des alimentations à découpage. Applications industrielles. Hacheurs pour les alimentations en télécommunication et les onduleurs pour les entraînements industriels à vitesse variable. Normes de sécurité pour les appareils électroniques de puissance branchés sur le réseau électrique.

Séances de laboratoire, de simulation et de travaux pratiques orientées vers l'analyse, le calcul et la réalisation des montages redresseurs, hacheurs et onduleurs de puissance pour différentes applications industrielles.

Préalable : ELE200 Circuits électroniques (4 cr.)

ELE400 Méthodologie de design en génie électrique (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'analyser et synthétiser les besoins d'un client; de planifier et organiser le développement d'un système en fonction d'un cahier des charges; de créer des concepts de solution; de réaliser un prototype fonctionnel et de le présenter au client.

Introduction aux éléments clés d'une méthodologie de design en génie électrique. Phases d'un projet. Résumé des besoins du client. Élaboration d'un cahier des charges. Planification et organisation du travail avec un diagramme de Gantt. Tenue de réunions efficaces. Décomposition fonctionnelle d'un système. Analyse de faisabilité. Modélisation et simulation de systèmes complexes.

Séances de laboratoire organisées autour de travaux pratiques et d'un projet pendant lequel l'étudiant se familiarise avec les outils et les étapes de conception propres à une méthodologie de design. Il utilisera entre autres les langages C et VHDL pour réaliser un prototype sur une plate-forme FPGA d'un système embarqué.

Préalable : Pour tous : ELE340 Conception des systèmes ordonnés (4 cr.); profil E : INF145 Programmation avancée et langage C (4 cr.)

ELE412 Ondes électromagnétiques (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec le phénomène de radiation ainsi qu'avec la propagation et la transmission des ondes électromagnétiques dans différents milieux.

Équations de Maxwell. Solutions des équations de Maxwell dans différents milieux. Réflexion et transmission des ondes planes uniformes, impédance de surface. Écoulement de puissance : vecteur de Poynting. Pertes de transmission dans un conducteur plan. Ondes guidées et guides d'ondes. Propagation entre deux plans conducteurs parallèles. Ondes électriques et magnétiques transversales, ondes TEM, ondes quasi-TEM. Atténuation et impédance d'ondes. Lignes de transmission. Équations des télégraphistes. Abaque de Smith. Représentation des impédances complexes sur l'abaque de Smith. Phénomènes de radiations. Fonction potentielle. Dipôle élémentaire. Puissance irradiée. Patrons de rayonnement.

Séances de travaux pratiques traitant de l'analyse et du calcul des problèmes pratiques de propagation d'ondes électromagnétiques.

Préalable : ELE312 Électromagnétisme (3 cr.)

ELE430 Conception des filtres analogiques (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une méthodologie d'analyse et de synthèse des filtres actifs RC, des filtres passifs et des filtres à commutation de capacité.

Propriétés des quadripôles. Stabilité. Classification, caractéristiques, propriétés et méthodes d'analyse des filtres analogiques. Approximations de Butterworth, de Tchebyscheff, de Bessel, etc. Transformations et transpositions. Circuits actifs de base : amplificateurs, intégrateurs, sources contrôlées, inductances synthétiques, RNDF, biquads, etc. Sensibilité et fiabilité. Méthodes de synthèse et de conception des filtres passifs et actifs. Réalisations en échelle, en cascade, etc. Filtres d'ordres élevés. Éléments d'analyse et de conception des filtres à commutation de capacités.

Séances de laboratoire et travaux pratiques. Calcul et réalisation de filtres analogiques.

Préalable : ELE200 Circuits électroniques (4 cr.)

ELE440 Algorithmes (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Étudier les caractéristiques des algorithmes dans le but d'obtenir une réalisation efficace sur ordinateur.

Présentation des algorithmes de base comme les algorithmes voraces, des techniques «diviser pour régner», de la programmation dynamique et d'exploration des graphes. Notion de complexité d'algorithme. Techniques de programmation. Récursivité, retour-arrière, allocation dynamique, recherche de solutions. Structures de données : listes, piles, files, arborescences. Algorithmes de tri. Techniques de recherche. Algorithmes élémentaires de manipulation d'arbres. Différents algorithmes sont développés pour le même problème et comparés à partir de moyens analytiques et de simulations.

Séances de laboratoire visant à développer des logiciels appliquant les principes mentionnés précédemment selon des techniques reconnues de génie logiciel.

Préalable : ELE116 Environnement de développement de logiciels (3 cr.)

ELE462 Principes des systèmes de communication (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les systèmes de communication analogique et les méthodes de modulation analogique et aura acquises notions d'analyse des signaux et de modulation numérique.

Introduction aux systèmes de communication. Analyse des signaux : série de Fourier et transformées de Fourier. Convolution et réponse en fréquence. Transmission sans distorsion des signaux. Multiplexage en fréquence et multiplexage dans le temps. Caractéristiques temporelles et spectrales des modes de modulation analogique continue linéaire (AM, DSB, SSB, VSB). Modulation analogique continue non linéaire (FM, PM). Démodulateur FM à base de boucle à phase asservie (PLL). Étude comparative des modes de modulation analogique continue. Modulations multiples. Caractéristiques d'un émetteur-récepteur. Émetteur-récepteur hétérodyne. Étude d'émetteurs-récepteurs spécifiques. Théorème de l'échantillonnage. Modes de modulation analogique par impulsions (PAM, PDM, PPM). Modes de modulation par impulsions codées (PCM).

Séances de laboratoire et travaux pratiques portant sur les différents modes de modulation de signaux.

ELE472 Commande numérique par microprocesseurs (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les phénomènes reliés à la quantification, les diverses stratégies de commande numérique des systèmes monovariés, ainsi qu'avec la conception et la réalisation d'une chaîne de commande numérique.

Traitement et conversion des signaux : conversion N-A et conversion A-N. Période d'échantillonnage. Échantillonneur-bloqueur. Bloqueurs d'ordre 0 et d'ordre 1. Analyse et synthèse de compensateurs numériques : transformée en Z. Transformation conforme du plan S au plan Z. Méthodes d'intégration et de dérivation. Équations récurrentes. Synthèse du compensateur PID. Critère de Jury. Réponse pile. Représentation dans l'espace d'état : espace d'état continu et discret. Observabilité et commandabilité. Retour d'état et positionnement des pôles. Observateur d'état. Commande numérique d'un actionneur électrique (vitesse et position).

Séances de laboratoire : tous les systèmes de commande vus en classe sont simulés puis implantés en temps réel sur un banc d'essais constitué d'un moteur CC sans balai couplé à une génératrice.

Préalable : ELE275 Asservissements linéaires (4 cr.)

ELE542 Systèmes ordonnés en temps réel (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les notions avancées nécessaires à la conception d'un système ordonné répondant à des spécifications exigeantes en ce qui a trait au matériel et au logiciel.

Techniques de conception sécuritaire «temps réel critique» et étude des implications matérielles et logicielles. Notions avancées d'interfaçage interne et externe au système ordonné. Concepts, notions de fiabilité du logiciel. Outils de développement en langage évolué C. Principes de réalisation de logiciel mixte (assembleur et langage évolué).

Séances de laboratoire incluant la réalisation d'un prototype pour effectuer la synthèse des notions vues en classe.

Préalable : ELE340 Conception des systèmes ordonnés (4 cr.)

ELE550 Machines électriques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes de base et de fonctionnement des machines électriques et leurs applications dans plusieurs domaines industriels.

Circuits triphasés. Circuits magnétiques. Transformateurs : transformateur monophasé, circuits équivalents, fonctionnement à vide et en charge, rendement, régulation, transformateurs triphasés. Machines à courant continu : principe de fonctionnement, construction, types de connexion, caractéristiques en charge des moteurs et des génératrices, démarrage et contrôle de vitesse, régime transitoire, réaction d'induit. Moteurs asynchrones triphasés : principe de fonctionnement, circuit équivalent, caractéristiques couple-vitesse, rendement, démarrage des moteurs. Moteurs monophasés. Machines synchrones : fonctionnement en moteur et en alternateur, circuits équivalents, réglage du facteur de puissance, compensateur synchrone.

Séances de laboratoire axées sur le fonctionnement et la commande des différentes sortes de machines électriques.

ELE615 Graphisme et interface usager (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux techniques de graphisme interactif par ordinateur et aux concepts d'interfaces graphiques usager-machine. Il sera familier avec les techniques d'évaluation expérimentale des interfaces graphiques.

Présentation du matériel graphique, des algorithmes fondamentaux de génération de lignes et de courbes, des figures simples et des concepts et transformations bi et tridimensionnels. Identification des principaux paradigmes d'interface usager et description des étapes de développement d'une interface graphique. Introduction aux techniques de tests et d'évaluation centrées sur l'utilisateur.

Séances de laboratoire axées sur l'application des concepts et l'intégration des techniques vues en classe dans des domaines d'application telles que la visualisation scientifique, la réalisation de prototypes informatiques, l'animation par ordinateur et la réalité virtuelle.

Préalable : MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.)

ELE648 Gestion de données (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une connaissance approfondie des structures de données utilisées, entre autres par les logiciels de contrôle de qualité et de télécommunications ainsi que les systèmes bancaires et les systèmes experts.

Introduction aux banques de données : mise sur pied, mise à jour, interrogation. Types de fichiers : séquentiel, indexé, indexé séquentiel, accès direct, fichier hybride. Banque de données en temps réel répartie, orientée objet et relationnelle. Fiabilité et contrôle de qualité d'une base de données, sécurité d'accès.

Séances de laboratoire axées sur la conception et la mise en œuvre d'une application à l'aide d'une base de données commerciale.

ELE649 Protocoles et réseaux locaux (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions avancées sur les réseaux distribués et les réseaux locaux et des éléments de base des réseaux locaux de télécommunications.

Analyse détaillée des protocoles de communication des réseaux locaux d'après les normes de la société IEEE. Étude des concepts utilisés dans les réseaux

locaux et des interconnexions entre réseaux locaux. Analyse de différentes architectures et de quelques topologies de réseaux en fonction des protocoles qu'elles peuvent supporter. Description des équipements de communication tels que les différents types de câbles, les multiplexeurs, les *bridges*, les *routers* et analyse de leurs fonctions dans le contexte de chaque réseau étudié. Présentation des protocoles TCP-IP et des protocoles de réseaux à haut débit tels que le FDDI et le ATM.

Séances de laboratoire axées sur la programmation en C++ ou Java d'applications de communication et la simulation de réseaux locaux et surveillance de réseaux.

Préalable : ELE340 Conception des systèmes ordinés (4 cr.)

ELE652 Électricité industrielle (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec la distribution électrique et les divers types de relais et de protection.

Planification d'un système électrique industriel. Sécurité, fiabilité. Choix de la tension. Effets attribuables à la variation de tension. Protection des transformateurs, des moteurs, des câbles. Calcul des courants de faute. Composants symétriques. Mesure du facteur de puissance, normes relatives aux condensateurs. Harmoniques et transitoires. Coordination des relais, disjoncteurs et fusibles. Mise à la terre. Utilisation de l'ordinateur pour la conception et le calcul.

Séances de laboratoire orientées vers l'estimation des capacités des différentes composantes d'un système électrique industriel et de sa protection.

Préalable : ELE550 Machines électriques (3 cr.)

ELE653 Transport de l'énergie (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les principales composantes d'une centrale de production d'énergie, les principales caractéristiques d'un réseau de transport d'énergie à haute tension courant alternatif et d'un réseau de transport d'énergie à haute tension courant continu.

Centrales de production d'énergie : hydraulique, thermique et nucléaire. Interconnexions entre réseaux. Puissance de pointe. Transport d'énergie à haute tension courant alternatif : construction et arrangement des conducteurs. Inductance et capacité d'une ligne. GMR et GMD. Circuit équivalent d'une ligne. Compensation réactive et puissance transmise. Écoulement de puissance. Protection. Régulation de tension. Transport d'énergie à haute tension courant continu : historique. Étude comparative HTCA et HTCC. Systèmes dos à dos, point à point et multiterminaux. Structure et commande des convertisseurs. Compensation réactive et filtrage des harmoniques. Protection. Visites industrielles. Conférences.

Séances de laboratoire dont l'objectif est de maîtriser les calculs inhérents à la conception des réseaux de haute tension.

Préalables : ELE105 Circuits électriques (4 cr.), ELE312 Électromagnétisme (3 cr.)

ELE654 Électronique de puissance II (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec le fonctionnement des hacheurs de courant et des convertisseurs à commutation forcée.

Hacheurs et onduleurs. Principes de la commutation forcée. Hacheurs : couplage série, montage parallèle, récupération d'énergie. Onduleurs autonomes : onduleurs à deux thyristors en parallèle, onduleurs à deux thyristors en série, onduleurs en pont, onduleurs monophasés et triphasés. Principes de fonctionnement et applications des montages. Circuits de

commande des onduleurs autonomes. Circuits de commande et protection des hacheurs, fiabilité des composants semi-conducteurs de puissance.

Séances de laboratoire sur des onduleurs à transistor et des hacheurs et leur application dans les circuits de commande numérique.

ELE656 Asservissement des machines électriques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura revu les notions de base nécessaires à la compréhension des asservissements et se sera familiarisé avec les éléments nécessaires à leur réalisation.

Asservissement des machines à courant continu : alimentation par redresseurs et hacheurs, comparaison de performances avec redresseurs double alternance en pont commandé, semi-commandé et hacheurs, entraînement triphasé, opération en boucle fermée en régulation de vitesse ou de couple. Asservissement des moteurs asynchrones : réglage de la vitesse, alimentation par onduleurs et cyclo-convertisseurs, principes de réglage à fréquence variable, caractéristiques de fonctionnement en boucle ouverte et boucle fermée, freinage. Excitation des alternateurs synchrones par redresseurs contrôlés : opération en boucle fermée. Asservissement de machines synchrones. Commande analogique ou numérique, basée sur microprocesseur. Conception assistée par ordinateur.

Séances de laboratoire et travaux pratiques axés sur des exemples pratiques de systèmes de contrôle.

Préalables : ELE355 Électronique de puissance I (4 cr.), ELE550 Machines électriques (3 cr.)

ELE664 Communication numérique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des concepts et techniques en matière de transmission numérique et de circuits employés.

Théorème de l'échantillonnage, modulation par impulsions codées PCM. Modulation par impulsions codées adaptatives ADM, ADPCM. Mise en forme de signaux binaires. Études comparées des modes de modulations par impulsions sur porteuses sinusoïdales (ASK, FSK, PSK, DPSK, OPSK, MSK, MARY PSK, QAM, OFDM et étalement de spectre). Diagramme de l'œil. Paramètre d'une liaison numérique. Introduction aux récepteurs optimaux. Transmission des données. Probabilités d'erreurs en communication numérique. Introduction à la théorie de l'information.

Séances de laboratoire axées sur l'expérimentation des différentes méthodes d'encodage et de modulations numériques.

Préalable : ELE462 Principes des systèmes de communication (4 cr.)

ELE666 Traitement numérique des signaux (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme du cours, l'étudiant pourra analyser certains types importants de filtres numériques, les synthétiser à partir de spécifications données et en évaluer les performances.

Les signaux à temps discret. Échantillonnage, quantification, introduction aux techniques de base du traitement numérique du signal. Transformée en Z. Stabilité. Transformée de Fourier discrète. Convolution. Classification, caractéristiques, approximations, propriétés et méthodes d'analyse des filtres numériques. Méthodes de conception des filtres de type RII et RIF. Étude de quelques structures. Quantification des coefficients et bruit d'arrondissement. Traitement multicadence des signaux.

Séances de laboratoire CAO, simulation et réalisation de filtres numériques à l'aide de microprocesseurs.

Préalable : ELE430 Conception des filtres analogiques (4 cr.)

ELE667 Hyperfréquences I (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié à la théorie de transmission des lignes et phénomènes inhérents aux hyperfréquences.

Caractéristiques d'une ligne de transmission. Utilisation de l'abaque de Smith. Adaptation des lignes de transmission. Phénomènes transitoires dans une ligne de transmission. Définition et utilisation des paramètres S. Paramètres S d'un transistor et adaptation d'impédance du transistor. Principes de conception d'un amplificateur. Calcul de la figure de bruit de réseaux en cascade.

Séances de laboratoire axées sur la conception, la réalisation et la mesure d'un amplificateur hyperfréquence, en utilisant les logiciels de conception assistée par ordinateur et l'analyseur de réseaux hyperfréquences.

Préalable : ELE412 Ondes électromagnétiques (3 cr.)

ELE672 Systèmes non linéaires (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura analysé le comportement des systèmes en présence des éléments non linéaires et appris à effectuer la compensation de tels systèmes.

Systèmes non linéaires : fonction descriptive, différents types de non-linéarité, saturation, seuil, temps mort, hystérésis. Représentation d'un état non linéaire. Étude de stabilité sur le plan de phase. Tracé d'isoclines. Prédiction de cycles limites stables et instables. Théorème de Poincaré. Points d'équilibre. Linéarisation de premier ordre. Introduction à la méthode de Lyapunov.

Séances de laboratoire de simulation des systèmes non linéaires ainsi que leur compensation. Implantation pratique sur différents montages pratiques de processus non linéaires.

Préalable : ELE275 Asservissements linéaires (4 cr.)

ELE673 Instrumentation industrielle (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant se sera familiarisé avec un grand nombre d'instruments utilisés en milieu industriel, leurs principes de fonctionnement, leurs applications, leurs avantages et limitations.

Technologie et identification des instruments; mesure de grandeur physique : pression, niveau, température, débit; vitesse; transmetteurs; vannes de contrôle; panneaux et salle de commande; contrôleurs P, PI, PID : choix, ajustement et réalisation. Utilisation des automates programmables (Ladder, Grafset). Réseaux de communication industriels. Interface homme-machine.

Séances de laboratoire sur équipement industriel de la commande de procédés.

Préalable : ELE275 Asservissements linéaires (4 cr.)

ELE680 Conception et réalisation de systèmes numériques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les notions et les concepts nécessaires à la réalisation de systèmes numériques complexes et performants.

Revue des différentes technologies permettant l'implantation de systèmes numériques : TTL, CMOS, ECL, GaAs. Analyse détaillée de leurs caractéristiques et spécifications : alimentation, puissance, environnement, vitesse et contraintes de commutation, interface; revue des différents niveaux de composantes disponibles pour la conception de circuits complexes et performants : SSI, MSI, logique programmable, ASIC; analyse temporelle du fonctionnement de systèmes numériques

complexes; étude de l'architecture et de conception des principales composantes de systèmes numériques : processeurs, «busses», mémoires, systèmes d'entrées-sorties. Systèmes logiques complexes, communications; étude de divers concepts et procédures reliés à la réalisation de systèmes numériques : alimentation, bruit, fiabilité, tolérance aux fautes, vérification, techniques spéciales pour circuit haute vitesse, EMI-RFI, réalisation de circuits imprimés.

Séances de laboratoire axées sur la conception, la réalisation et la vérification par la pratique des circuits numériques de nature complexe.

Préalable : ELE340 Conception des systèmes ordinés (4 cr.)

ELE732 Traitement parallèle par systèmes ordinés (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des concepts avancés des aspects logiciel et matériel nécessaires pour concevoir une application nécessitant un traitement parallèle de type virtuel ou réel.

Logiciel : type des systèmes d'exploitation multiusagers et multiprogrammations en temps réel, concepts de segmentation, de *processus/thread*, de communication-synchronisation interprocessus, technique de conception (Yourdon) et de documentation d'une application. Matériel : différents niveaux d'unités de traitement, configurations multiprocesseurs, adéquation de la segmentation logicielle à une configuration matérielle.

Séances de laboratoire axées sur l'intégration des concepts par la réalisation d'un prototype d'un système ordonné sophistiqué.

Préalable : ELE542 Systèmes ordinés en temps réel (3 cr.)

ELE735 Analyse numérique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des méthodes de résolution numérique sur ordinateur des problèmes mathématiques d'ingénierie. Présentation de la théorie de l'analyse numérique. Détails des différents algorithmes classiques de résolution numérique et évaluation de leur précision. Identification des types de problèmes qui exigent des techniques numériques pour être résolus et évaluation de la propagation éventuelle des erreurs découlant de l'utilisation des méthodes numériques.

Analyse d'erreurs, solution d'équations non linéaires à une variable. Interpolation et approximation polynomiale. Différentiation et intégration numérique, résolution de systèmes linéaires.

Séances de laboratoire axées sur l'application des concepts vus en classe, la résolution de plusieurs problèmes mathématiques classiques d'ingénierie et la comparaison de la performance, de la rapidité, de la convergence et de la précision des différents algorithmes utilisés.

Préalable : MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.)

ELE740 Logique programmable VLSI (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions avancées de conception et de réalisation de systèmes numériques complexes en utilisant la technologie des VLSI programmables.

Analyse comparative des différentes technologies numériques : présentation des technologies de VLSI programmables, étude de la méthodologie, des outils et des techniques de conception et de réalisation.

Séances de laboratoire faisant appel aux circuits VLSI programmables actuellement disponibles sur le marché.

Préalable : ELE680 Conception et réalisation de systèmes numériques (3 cr.)

ELE746 Téléinformatique (3 cr.)

Cours (3 h), projet (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les notions conceptuelles et pratiques de la communication entre ordinateurs impliquant un réseau commuté ou non commuté.

Introduction à la télé-informatique, à la transmission des données, aux procédures de contrôle d'une liaison de données, aux protocoles, aux équipements, aux terminaux, à l'architecture de réseaux, aux éléments de gestion et de conception de réseaux, aux logiciels de télécommunications, à l'évolution des télécommunications. Introduction aux RNIS, à la téléphonie moderne ainsi qu'à la signalisation par canal sémaphore (CCS7) et aux réseaux haut débit comme ATM.

Séances de laboratoire axées sur la programmation en C++ ou Java de la couche liaison et la simulation de réseau WAN.

Préalable : ELE340 Conception des systèmes ordinés (4 cr.)

ELE747 Analyse et traitement d'images (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux techniques de compression, de restauration et d'analyse d'images numériques.

Encodage d'images : techniques de représentation des couleurs; compression et transmission d'images. Restauration d'images : réduction du flou et du bruit de fond; amélioration du contraste et de la qualité de la couleur. Étude des différentes sources d'information permettant de déterminer le contenu d'une image : détection et encodage des contours, la brillance et les textures, les couleurs, modèle RGB-HSI et analyse fréquentielle. Combinaison de ces sources d'information pour la segmentation d'images et l'analyse de leur contenu. Applications en contrôle de qualité industrielle et en imagerie médicale.

ELE748 Architecture des systèmes ordinés et VHDL (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions intégration-système pour la réalisation de systèmes ordinés sophistiqués.

Notions théoriques et pratiques associées aux diverses unités de traitement de données, hiérarchie mémoire et entrées-sorties. Notions de base d'un système d'exploitation multiusager, multitâche et de traitement parallèle. Considérations pratiques d'intégration du logiciel et du matériel.

Séances de laboratoire impliquant un développement expérimental (sous forme de projet) à l'aide du langage VHDL pour effectuer la synthèse des notions introduites.

Préalable : ELE340 Conception des systèmes ordinés (4 cr.)

ELE752 Appareillage électrique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances fondamentales et appliquées sur l'appareillage électrique d'un réseau de transport.

Éléments d'un réseau de transport. Gestion du réseau. Machines synchrones : conception, modélisation, régime transitoire. Lignes et câbles de transport et de distribution. Mise à la terre. Équipements de compensation : condensateurs et inducteurs, branchement série et shunt, systèmes flexibles de transport d'énergie CA (FACTS), compensateurs statiques. Interconnexion. Disjoncteurs et sectionneurs. Isolement de l'appareillage de haute tension.

Laboratoire et travaux pratiques sous forme de visites industrielles.

Préalables : ELE355 Électronique de puissance I (4 cr.), ELE550 Machines électriques (3 cr.)

ELE764 Hyperfréquences II (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu les caractéristiques et les applications des lignes de bandes et microbandes, des guides d'ondes, des fibres optiques et des composantes hyperfréquences.

Propagation guidée : modes guidés TE, TM, TEM et modes hybrides. Guide d'ondes rectangulaires. Guide d'ondes circulaires. Fibre optique. Pertes et atténuation dans un guide d'ondes. Cavités résonnantes. Composants passifs et actifs hyperfréquences : charges, atténuateurs, filtres, circulateurs, isolateurs, coupleurs, klystron, magnétron, diodes gunn, avalanche Schottky, transistors MESFET.

Séances de laboratoire axées sur l'application de la théorie des guides d'ondes, la conception de circuits passifs en utilisant les logiciels de conception assistée par ordinateur et les mesures des paramètres S à l'aide de l'analyseur de réseaux, calibration, termes d'erreur.

Préalable : ELE412 Ondes électromagnétiques (3 cr.)

ELE771 Dispositifs photoniques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux principes fondamentaux et aux applications des fibres optiques, des dispositifs optoélectroniques actifs et des dispositifs passifs, avec accent sur les applications.

Propagation de la lumière dans l'espace libre et les fibres optiques. Principes de l'amplification stimulée et des lasers : diodes électroluminescentes, diodes lasers à semi-conducteurs, fibre optique amplificatrice. Dispositifs actifs : photodétecteurs, modules, commutateurs. Dispositifs à fibre passifs : connecteurs, coupleurs, multiplexeurs de longueurs d'onde, isolateurs, réseaux de Bragg, capteurs.

Séances de laboratoire portant sur un projet visant la réalisation d'un dispositif photonique avancé : l'amplificateur à fibre dopée à l'erbium.

Préalable : ELE412 Ondes électromagnétiques (3 cr.)

ELE772 Communications optiques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu les notions fondamentales associées au design, à l'analyse et aux tests de performance des systèmes de transmission à fibre optique et des réseaux optiques.

Principes fondamentaux et analyse des principaux éléments d'un système de transmission à fibre optique. Transmetteurs optiques. Récepteurs optiques. Fibre optique : atténuation, dispersion chromatique, PMD, effets non linéaires. Techniques de modulation et de multiplexage du signal. Amplificateurs optiques. Introduction au design d'un système de transmission à fibre optique : architecture et composants, budget de puissance, systèmes à un canal de transmission et à plusieurs longueurs d'onde, réseaux optiques WDM. Introduction aux outils de simulation et d'analyse de performance, de même qu'aux techniques de tests et mesures applicables aux systèmes de communication optique.

Séances de laboratoire et travaux pratiques portant sur le design, la caractérisation et l'analyse des systèmes de transmission à fibre optique à l'aide d'instruments de test et d'outils de simulation.

Préalable : ELE412 Ondes électromagnétiques (3 cr.)

ELE773 Éléments de robotique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes de base d'un robot à plusieurs axes et des parties électriques et électroniques des robots, soit actionneurs, variateurs et commande.

Robots : classification, applications, composantes, systèmes de coordonnées, degrés de liberté. Modélisation, cinématique directe, cinématique inverse, génération des trajectoires. Profils de vitesse et d'accélération. Commande des robots : commande en chaîne ouverte, commande en chaîne fermée, applications. Introduction à la programmation des robots : matériel nécessaire, programmation d'une tâche. Introduction à la vision : vision, représentation de l'image, détection de front.

Séances de laboratoire axées sur la simulation des robots sur ordinateur, la programmation de robots, la cinématique directe, inverse.

Préalable : ELE275 Asservissements linéaires (4 cr.)

ELE777 Modélisation et identification des systèmes dynamiques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis la méthodologie nécessaire à établir les éléments d'un modèle physique pour divers systèmes dynamiques.

Principes de modélisation et de simulation, techniques et outils. Éléments de systèmes dynamiques : électriques, mécaniques, électromécaniques, hydrauliques et thermiques. Différentes représentations mathématiques des systèmes dynamiques. Linéarisation des équations non linéaires autour d'un point de fonctionnement. Représentation dans l'espace d'état. Solution numérique d'une équation d'état. Techniques classiques d'identification : réponse fréquentielle, réponse impulsionnelle. Principes d'identification paramétrique. Méthode des moindres carrés.

Séances de laboratoire sur équipement informatique et banc d'essais en vue de simuler et valider les techniques de modélisation étudiées dans différentes conditions de fonctionnement.

Préalable : ELE275 Asservissements linéaires (4 cr.)

ELE778 Intelligence artificielle : réseaux neuroniques et systèmes experts (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié au domaine de l'intelligence artificielle par le biais des réseaux neuroniques et des systèmes experts.

Réseaux neuroniques. Modélisation d'un neurone. Règles d'apprentissage. Principaux modèles de réseaux neuroniques : perceptron, rétropropagation d'erreur, modèle de Hopfield, machine de Boltzmann et modèle ART. Applications des réseaux neuroniques en vision artificielle et commande vocale. Systèmes experts (SE). SE et bases de données. Coquille de SE. Espaces-problèmes et méthode de fouille. Représentation des connaissances par des systèmes de production. Logique floue. Représentation d'objets structurés par les réseaux sémantiques, les cadres et la programmation objet. Techniques d'extraction des connaissances. Étude de cas dans les domaines du contrôle de la qualité et de la fiabilité.

Séances de laboratoire sur ordinateur axées sur la simulation des principaux modèles de réseaux neuroniques et sur les techniques d'apprentissage; conception et évaluation d'un modèle neuronal formel en utilisant des données réelles. La connaissance d'un langage de programmation est requise.

ELE779 Antennes et propagation (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Antennes : principe d'opération, classification, propriétés et paramètres caractéristiques, dipôle, monopôle, Yagi-Uda, antenne parabolique, antenne à ouverture, antenne réseau, impédance d'entrée, impédance mutuelle. Propagation : incidence oblique, milieux anisotropes (ferrite, plasma), rotation de Faraday, liens micro-ondes, ondes d'espace, ondes de surface, ondes ionosphériques, réfraction par la troposphère, diffraction par des écrans, propagation dans un milieu urbain, propagation dans un milieu rural.

Application de la théorie dans le calcul des caractéristiques d'antenne ainsi que dans les systèmes de mesure d'ondes rayonnées en séances de laboratoire.

Préalable : ELE412 Ondes électromagnétiques (3 cr.)

ELE784 Ordinateurs et programmation système (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu la structure fonctionnelle d'un ordinateur et le fonctionnement de ses diverses composantes, avec un accent sur l'interaction matériel-logiciel en s'appuyant sur la programmation de bas niveau en langage évolué.

Architecture de base d'un ordinateur. Architecture fonctionnelle d'un processeur générique et de quelques processeurs spécialisés tels que les micro-contrôleurs et les DSP. Modèle « machine » d'un programme et notions de compilation, comprenant les méthodes d'optimisation. Périphériques d'entrée/sortie : leur intégration dans le système et les notions de pilote d'interface. Notions de base d'un noyau de système d'exploitation.

Séances de laboratoire effectuées en langage évolué et visant la familiarisation avec le développement de micro-noyaux et de pilotes d'interface (PCI, USB, etc.) ainsi que l'utilisation des ressources du système (DMA, APIC, etc.).

ELE785 Systèmes de communication sans fil (3 cr.)

Cours (3 h), projet (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura appris à synthétiser les notions de télécommunications afin de maîtriser la conception des systèmes de télécommunications pratiques en mettant l'accent sur l'étude de cas de liaisons hertziennes, satellites, de téléphonie cellulaire et de réseaux sans fil de la norme 802.11.

Identification des paramètres critiques du système en vue d'élaborer l'analyse du budget de liaison : milieu de transmission, puissance et température du bruit, gain des antennes (étude de cas). Modélisation et analyse des dégradations attribuables aux imperfections à l'émetteur et au récepteur : amplification non linéaire, bruit des canaux adjacents, filtrage non idéal et gigue de phase. Performance de la modulation et du codage en tenant compte de ces dégradations. Étude détaillée du cas d'une liaison hertzienne à haute capacité : conception, analyse et validation. Étude du cas de la liaison satellite : caractéristiques, paramètres et budgets de liaison typiques. Étude du cas de la téléphonie cellulaire : attribution des fréquences, analyse de la probabilité du blocage, propagation pour des mobiles, capacité cellulaire, qualité de service, normes et gestion de la mobilité. Applications de l'accès multiple par répartition de code aux systèmes de communication personnels. Extension au système à étalement spectral, aux réseaux d'intérieurs et aux systèmes OFDM.

Préalable : ELE462 Principes des systèmes de communication (4 cr.)

ELE787 Systèmes de transmission (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura appris à synthétiser et à appliquer les notions de télécommunications afin de maîtriser la conception et l'analyse de systèmes de télécommunications câblés, c'est-à-dire par fibre optique et par paires torsadées.

Étude du modèle d'une ligne de transmission de type paire torsadée. Application à la transmission dans les réseaux d'accès, les lignes numériques d'abonnés (DSL) et le câblage structuré de réseautage.

Paramètres et caractéristiques des fibres optiques. Systèmes de transmission haute capacité par fibre optique SONET et SDH. Méthode de multiplexage par longueur d'onde (WDM). Étude de facteurs clés à la gestion de la transmission tels que la synchronisation et les paramètres de performance. Architecture de réseaux de transmission de diverses dimensions.

Les concepts de systèmes de transmission seront traités en laboratoire et en travaux pratiques axés sur la simulation.

Préalable : ELE462 Principes des systèmes de communication (4 cr.)

ELE788 Circuits et antennes micro-ondes (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de définir les paramètres S (paramètres de répartition) d'un circuit de radio fréquence (RF) et ses caractéristiques linéaires et non-linéaires; d'analyser une architecture d'une chaîne RF et expliquer la fonctionnalité de ses composants; d'expliquer le mécanisme de rayonnement d'une antenne et de calculer ses paramètres de base; de classer les antennes multiples et les modes d'utilisation.

Notions de base sur les paramètres S d'un circuit RF. Composants et sous-systèmes utilisés dans les domaines de la radiocommunication, les radars et la radionavigation et les architectures RF des transmetteurs/récepteurs des terminaux de communication sans fil (2G/3G/4G). Techniques de caractérisation expérimentale en mode linéaire et non-linéaire des composants. Intégration des circuits RF et des antennes. Principes fondamentaux de fonctionnement des antennes, leurs mécanismes de rayonnement et leurs caractéristiques spatiales et fréquentielles. Utilisation d'antennes multiples et d'antennes intelligentes.

Préalable : ELE412 Ondes électromagnétiques.

ELE791 Projets spéciaux (3 cr.)

Activité destinée à deux catégories d'étudiants : ceux qui participent aux diverses compétitions d'ingénierie et ceux qui souhaitent réaliser un travail d'initiation à la recherche (élaboration d'une revue de littérature, définition d'une problématique, ou autre).

Dans les deux cas, ils doivent préalablement faire approuver par le directeur du Département une proposition écrite spécifiant l'objectif, les moyens nécessaires et la méthodologie qu'ils entendent utiliser pour mener à bien leur projet. Cette activité conduit à la rédaction d'un rapport technique et à une présentation orale.

ELE792 Projet de fin d'études en génie électrique (3 cr.)

Au terme de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, des procédés et des processus qui répondent à des besoins spécifiques; d'intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique ou les contraintes légales; de communiquer tant à l'oral qu'à l'écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut

soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi dans une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être proposé par l'étudiant et être de même nature.

Il doit s'agir d'un projet de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. De plus, le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalable : PCE310 Stage industriel III en génie électrique (3 cr.)

ESP010 Espagnol I (hors-programme) (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Doter l'étudiant des structures grammaticales et du vocabulaire de base qui lui permettront de converser dans des contextes divers. L'objectif principal est de l'amener à rédiger des phrases simples et à s'exprimer dans des situations de communication précises. Cet apprentissage est fait à l'aide d'exercices écrits (dictées, rédactions, etc.) et d'exercices oraux (présentation, prononciation, lectures). Durant les travaux pratiques, une approche structuro-globale de la langue et une pédagogie interactive (vidéo, enregistrement sonore) sont utilisées pour atteindre cet objectif.

ESP020 Espagnol II (hors-programme) (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Cours intermédiaire destiné aux étudiants capables de s'exprimer à l'oral et à l'écrit dans des situations de la vie quotidienne. Enrichir leur vocabulaire, renforcer leurs notions grammaticales, développer plus largement leurs compétences en communication orale, renforcer leurs compétences en lecture et leur faire découvrir la culture hispanique.

Durant les séances de travaux pratiques et de laboratoire, des stratégies d'apprentissage variées (exposés oraux, rédaction, dictées, exercices en ligne, vidéo, enregistrement sonore, musique, etc.) servent à consolider les compétences en communication orale et écrite.

FRA150 Français écrit (hors-programme) (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Cours d'appoint destiné aux étudiants ayant des difficultés grammaticales, syntaxiques et rédactionnelles. Il comporte une partie consacrée à la grammaire (orthographe et morphologie, système du verbe et règles d'accord) et une autre consacrée aux principes de base de la construction de phrases simples et complexes incluant les marqueurs de relation, la ponctuation et l'organisation des idées.

Ce cours s'adresse aux étudiants qui ont échoué au test de français.

FRA151 Français écrit (hors-programme) (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (4 h)

Cours d'appoint destiné aux étudiants ayant de grandes difficultés grammaticales, syntaxiques et rédactionnelles. Une partie est consacrée à la grammaire (orthographe et morphologie, système du verbe et règles d'accord) et une autre aux principes de base de la construction de phrases simples et complexes, incluant les marqueurs de relation, la ponctuation et l'organisation des idées.

Ce cours s'adresse aux étudiants qui ont échoué au test de français ou qui ne se sont pas présentés au test auquel ils avaient été convoqués.

GCI100 L'informatique et la construction (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les micro-ordinateurs courants et l'utilisation de logiciels en gestion des projets de construction. Il sera initié aux méthodes et langages de programmation.

Structure et fonctionnement d'un ordinateur, composants, unités périphériques, mémoire. Systèmes d'exploitation, DOS. Installation de l'informatique dans une entreprise. Logiciels courants de traitement de texte, dessin, calculs, conception, estimation, planification et contrôle des projets. Aperçu des langages de programmation et introduction à la programmation en BASIC et PASCAL.

Exercices d'introduction à la programmation et travaux pratiques sur l'utilisation de l'informatique en construction.

GCI105 Méthodes de construction (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (1 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances de base sur les principales techniques de mise en œuvre des divers éléments et assemblages de la construction et sur les principales méthodes utilisées pour la réalisation des travaux de construction.

Excavation : de masse, en tranchée et tunnel. Remblayage : terre, roc, gravier, sable et pierre concassée. Fondations : semelles, pieux, murs de soutènement, reprises en sous-œuvre. Coffrages : semelles, murs, dalles, poutres, colonnes. Bétonnage : méthodes de mise en place (camion, grue, convoyeur, pompe), finition des dalles de béton. Charpente : bois, béton préfabriqué (précontrainte, postcontrainte) et acier. Travaux d'architecture : murs extérieurs (maçonnerie, bois, système de murs rideaux), toitures, finition (murs, plafonds, planchers), ascenseurs. Aménagement extérieur : intégration des éléments de mécanique, d'électricité et des systèmes. Méthodes de construction par temps froid.

Séances de travaux pratiques portant sur les méthodes et assemblages.

GCI311 Santé, sécurité et gestion de personnel en construction (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec la gestion de la sécurité sur les chantiers de construction; la gestion du personnel, l'interprétation et l'application des lois et règlements régissant les conditions de travail sur les chantiers de construction.

Loi sur la santé et sécurité au travail : programmes de prévention, comité de sécurité, prévention des accidents. Loi sur les accidents de travail et maladies professionnelles. Gestion du personnel : statuts et rôles, autorité, motivation et productivité, besoins en personnel, service du personnel. Décret de la construction. Loi sur la formation professionnelle.

Exercices pratiques.

Note : seul le cours TCH020 permet d'obtenir l'attestation obligatoire permettant de travailler sur les chantiers de construction. (Cette attestation est requise avant d'entreprendre le premier stage au baccalauréat en génie de la construction.)

GCI320 Lois, codes et normes en construction (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les aspects juridiques de la construction, l'application des codes et les systèmes de normes nationales et internationales.

Aspects juridiques : notions fondamentales, système juridique, système législatif. Codes : code national

du bâtiment, code incendie, zonage. Normes : système canadien des normes, système international, essais de certification, types de normes, pertinence et utilisation des normes. Exemples d'applications.

GCI350 Estimation et soumissions (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une méthode pour l'utilisation des plans et devis en vue de la préparation d'une soumission. Le plan de cours respecte les étapes de préparation d'une soumission, étapes autant logiques que chronologiques.

Définitions et généralités sur les plans et devis, les soumissions, les appels d'offres, les sous-traitants. Méthodes de prise de quantités, regroupement des quantités et liste des travaux. Considérations particulières sur les rénovations. Prix unitaires. Conditions générales, administration et profit. Soumissions des sous-traitants : système du bureau des soumissions déposées au Québec. Formules de soumission. Aperçu des soumissions de type gérance et clé en main. Sommaire de la soumission. Introduction à l'estimation informatisée.

Préalable : GCI105 Méthodes de construction (3 cr.)

GCI410 Entreprises de construction et contrats (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux différents modes de réalisation des projets, à la signature de contrats et à l'interprétation des documents contractuels courants reliés à l'exécution de projets de construction.

Formation d'une entreprise. Aspects juridiques régissant la construction : code civil, lois et règlements de la construction, liens contractuels. Procédure de signature des contrats. Marché à forfait, marché à prix unitaire et marché de sous-traitants à forfait. Assurances et cautionnements. Litiges et réclamations. Exercices pratiques.

Préalable : GCI320 Lois, codes et normes en construction (3 cr.)

GCI420 Planification et contrôle des projets de construction (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions fondamentales de planification et de contrôle des projets de construction.

Planification et contrôle des projets : définitions et concepts généraux. Généralités, buts, principes et applications de la division du travail en modules. Méthodes d'ordonnancement : par précédences et CPM. Réseau à l'échelle du temps. Ressources : analyse, allocation, nivellement, optimisation. Système de contrôle : définitions, implantation, acquisition et traitement des données, analyse et interprétation des résultats, méthodes graphiques. Introduction à l'application de l'informatique pour la planification et le contrôle.

Préalables : GCI100 L'informatique et la construction (3 cr.), GCI105 Méthodes de construction (3 cr.)

GCI425 Gestion de la qualité en construction (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux principes théoriques et à la pratique de la qualité totale dans la construction.

Définition de la qualité totale. Rôle, évolution et coût de la qualité. Gestion de la qualité dans la construction : normes internationales, canadiennes et québécoises. Planification de la qualité de la conception, des approvisionnements et de la réalisation. Programme d'assurance et de contrôle de la qualité en construction. Exercices pratiques.

GCI500 Gestion des travaux de construction (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant pourra mettre en pratique les connaissances acquises en gestion de projets par l'étude et l'analyse d'un projet réel.

Analyse et intégration des notions de planification, contrôle, estimation et organisation sur la base de l'analyse d'un projet réel. Notions relatives au rôle du chargé de projet, à la tenue des réunions de chantier, aux relations contractuelles et personnelles ainsi qu'à l'impact des moyens de financement sur la conduite d'un projet.

Préalable : GCI410 Entreprises de construction et contrats (3 cr.)

GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant pourra situer les principaux éléments du contexte économique et financier de l'entreprise. Il aura été initié à certains concepts fondamentaux d'analyse économique et aux principales techniques de comparaison et d'analyse de rentabilité de projets d'ingénierie.

Contexte économique et financier : capital, rendement du capital, sources de financement, éléments du coût d'un produit, amortissement, profit, analyse du point mort. Équivalence temps-argent : concept, flux monétaire d'un projet, cas de transformations de flux monétaire. Méthodes d'analyse de rentabilité de projets : estimation des paramètres, dépréciation économique et valeur résiduelle, méthodes basées sur une valeur équivalente, méthodes du taux de rendement, période de recouvrement, analyse de sensibilité, choix entre plusieurs projets, projets différés, projets de vie différente, projets liés, projets indépendants. Analyse de rentabilité après impôt : notions d'impôt des entreprises, détermination du flux monétaire après impôt, analyse de rentabilité après impôt. Utilisation de logiciels spécialisés sur micro-ordinateurs. Études de remplacement d'équipement : facteurs à considérer, cycle de vie économique, aspects fiscaux, problèmes types de remplacement. Introduction à la notion de risque et incertitude.

Séances de travaux pratiques axées sur des études de cas et des solutions de problèmes.

GIA450 Planification et contrôle de projets (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis un cadre conceptuel pour l'étude de la gestion de projets.

Méthodes de sélection de projets. Analyse de faisabilité économique, technique, financière et organisationnelle. Planification des tâches. Élaboration de la structure organisationnelle. Planification opérationnelle et ordonnancement (technique PERT, CPM). Gestion financière et méthodes de budgétisation. Planification des rôles et fonctions des gestionnaires de projets. Mesure et contrôle des coûts. Contrôle de la qualité et du temps de réalisation des projets.

GIA500 Initiation aux projets internationaux d'ingénierie (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier la situation géopolitique et les aspects culturels, sociaux et économiques qui influencent le déroulement d'un projet d'ingénierie à l'international; de planifier une mission à l'étranger.

Le commerce international. L'environnement politique, économique et social : caractéristiques influençant le commerce international, caractéristiques des marchés, financement de projets internationaux, structures d'organisations,

bureaucraties. Développement international des entreprises : planification stratégique, plan d'affaires. Les différences culturelles : relations de travail, coutumes locales, aspects juridiques, valeurs. Se préparer pour une mission à l'étranger : contraintes climatiques, géographiques et autres, technologies applicables, planification préventive. Problématique environnementale.

GIA601 Ergonomie et sécurité en milieu de travail (3 cr.)

Cours (3 h), projets (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances nécessaires en vue d'organiser une chaîne de production sécuritaire.

Brève description du système humain : musculaire, respiratoire, nerveux. Interdépendance des composantes du système humain. Travail musculaire et physiologie humaine. Travail et chaleur corporelle, régulation de la température ambiante. Chaleur et humidité relatives de l'air ambiant. Éclairage. Bruits et vibrations. Poussières et odeurs. Autres agents perturbateurs. Programme de sécurité en usine : risques, dangers, accidents, sécurité. Coûts reliés à la sécurité et aux accidents. Bénéfices des programmes de sécurité. Causes physiques des accidents de travail : organisation de l'usine, état des machines, équipement électrique, équipement de manutention, conditions sanitaires. Prévention des accidents : protection personnelle, sécurité et nouveaux produits. Normes gouvernementales en matière de sécurité. Projets portant sur la recherche de solutions pratiques à des problèmes de l'industrie.

GOL102 Organisation scientifique du travail (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'utiliser les principes de conception et d'amélioration des méthodes de travail afin de proposer des méthodes plus économiques et plus efficaces compte tenu de considérations techniques, humaines et matérielles; de déterminer le temps nécessaire à l'exécution de tâches données compte tenu de l'environnement physique et des majorations nécessaires; d'appliquer ses connaissances à la création de biens et services dans les trois secteurs économiques (primaire, secondaire et tertiaire).

Notion de productivité, efficacité et efficience, activité à valeur ajoutée (PVA). Caractéristiques des indicateurs de performance et leur développement. Principes, techniques et limites de l'organisation scientifique du travail. Symboles, différents graphiques. Les différentes approches de l'étude des méthodes. Sept étapes de l'approche fondamentale. Approche six sigma. Approche cinq S. Approche amélioration continue et Kaizen. Étude des mouvements dans un poste de travail : macromouvements, micromouvements. Mesure du travail et différentes techniques de mesure du travail : temps historiques, chronométrage, données de référence, temps prédéterminés : MTM, Most, MiniMost. Observations instantanées. Majorations.

Durant les séances de travaux pratiques, les concepts introduits durant le cours sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

GOL110 Comportement organisationnel et management (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances, les habiletés et les attitudes relatives à la compréhension, à l'intégration, à la participation et à la direction au sein de l'entreprise, de même qu'aux relations et à la culture de travail existantes et sera en mesure de les appliquer.

Définir la nature du management, les processus d'organisation, de direction et de contrôle. Motivation, communication, leadership, gestion des conflits, du changement. Communication : canaux formels et informels, relations interpersonnelles.

Relations de travail, coaching, rétroaction, autonomisation (*empowerment*).

Durant les séances de travaux pratiques, les concepts introduits durant le cours sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

GOL203 Outils de conception et d'analyse de produits et de services (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une vision globale de la technologie de la conception assistée par ordinateur et vu les possibilités associées aux outils de conception tout en cernant leurs limites.

Identifier et décrire les principales composantes d'un système de CAO. Décrire et utiliser les principales fonctions d'un système de CAO. Comprendre les différentes techniques de modélisation utilisées en CAO. Étudier les différentes représentations internes et externes des modèles géométriques et décrire les fonctions infographiques interactives de tout système contemporain de CAO. Utiliser les systèmes de CAO dans le cadre de la conception d'environnement de production, de service et de logistique. Connaître le potentiel de différents systèmes avec leur champ d'application.

Séances de laboratoire portant sur des travaux pratiques visant l'utilisation de systèmes informatisés de conception et d'analyse. Projets de conception d'entreprise de services, aménagement, entreposage, etc.

GOL302 Aménagement, manutention et circulation des biens et des personnes (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : procéder à la conception, à l'implantation et à l'amélioration des aménagements des ressources matérielles, des méthodes de manutention des produits et des services, des circuits utilisés par les objets manutentionnés et d'exécuter une étude d'AMC (aménagement, manutention et circulation) selon l'approche conception et amélioration.

Distinction entre logistique et distribution matérielle. AMC interne. Approche conceptuelle et amélioration. Indicateurs du travail en transport (intensité, distance). Diagrammes de flux. Matrice AEIOUX et diagramme relationnel.

Approches et applications d'études d'AMC. Principes et équipements de manutention. Caractéristiques de l'AMC dans les services. Impact des technologies de la manutention et circulation de l'information dans la localisation et l'aménagement des services. Étude des différents modèles d'aménagement interne.

Durant les séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalables : Pour tous : GOL203 Outils de conception et d'analyse de produits et de services (4 cr.); Profils AD, I et R : GOL102 Organisation scientifique du travail (3 cr.)

GOL405 Méthodes quantitatives en logistique (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les principales techniques d'optimisation et applications en génie. Il aura appris à formuler un modèle d'optimisation pour représenter un système, identifier la technique appropriée pour résoudre un modèle d'optimisation et utiliser les outils informatisés pour déterminer la solution optimale à un problème donné.

Modélisation d'un système et formulation mathématique du problème : identifier les variables ou inconnues du problème, déterminer les objectifs de l'optimisation, définir une mesure de performance,

fixer les limites permises ou les contraintes à respecter, préciser les paramètres de décision. Méthodes de résolution d'un problème d'optimisation : programmation linéaire (algorithme du simplexe), programmation en nombres entiers, techniques de séparation et d'évaluation progressive *branch and bound*, programmation non linéaire (conditions analytiques, méthodes numériques classiques du gradient réduit généralisé et de la programmation quadratique séquentielle, méthodes heuristiques).

Durant les séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.)

GOL450 Maîtrise statistique des procédés (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes, les outils et techniques de contrôle et d'amélioration statistique de la qualité, des procédés et des services.

Historique et évolution de la qualité. Problématique de gestion de la qualité. Types de contrôle. Maîtrise et amélioration des procédés. Analyse de processus. Technique de diagnostic des défauts. Cartes de contrôle ($\bar{X}$, R, p, np, C, etc.). Indices de capacité de procédé CpkCm. Cartes de contrôle en petites séries. Spécification et tolérance. Plans d'échantillonnage simple, double, multiple et progressif. Sondage d'opinion : préparation, élaboration du questionnaire, analyse et interprétation des résultats. Tableaux de bord et indicateurs de performance. Introduction à l'expérimentation et aux plans d'expérience. Méthodologie Taguchi. Choix des moyens et des méthodes de contrôle. Fonction qualité dans les entreprises, forme d'organisation et de gestion. Méthodologie Kaizen, six sigma et autres techniques statistiques. Présentations graphiques.

Exercices et travaux pratiques axés sur les divers aspects du contrôle de la qualité à l'aide de logiciels spécifiques.

Préalable : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

GOL455 Gestion des opérations, des flux et des stocks (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes de la gestion des opérations à court, moyen et long termes afin d'être en mesure d'implanter, d'exploiter et d'améliorer des systèmes de planification et de contrôle de la production et des stocks. Il pourra appliquer ces principes aux environnements de production de biens physiques, de services et de distribution.

Objectifs de la gestion des opérations; notions de production et de productivité; types de produits et méthodes de production. Fonction prévision : techniques de prévision à court, moyen et long termes. Planification à l'unité et par projet : diagramme des précédences, approches déterministes et probabilistes, balancement des ressources et notions de coûts « CPM-cost ». Planification par atelier et par lots : PDP et PGP; algorithmes d'ordonnement et d'optimisation des ressources. Création de programmes de production et de charges de travail.

Politiques de planification en continu et algorithmes correspondants. Approche du juste-à-temps et de stock zéro. Applications. Gestion des approvisionnements et des stocks en demande dépendante et indépendante : MRP-PBM; modèles des lots économiques et autres. Modèles de contrôle et de suivi de la production (Kanban et autres). Gestion de la production et des opérations dans le secteur des services. Développement de la gestion de la production et aspects techniques, économiques et humains aussi bien externes qu'internes à l'entreprise.

Séances de laboratoire axées sur des études de cas nécessitant l'utilisation des logiciels de gestion de la production les plus connus.

Préalables : GOL405 Méthodes quantitatives en logistique (4 cr.) et en concomitance avec MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

GOL460 Chaînes logistiques et d'approvisionnement (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances de base en vue de concevoir des chaînes d'approvisionnement et la technologie sous-jacente pour faciliter leur fonctionnement.

Définition d'un cadre pour la conception et l'analyse des chaînes d'approvisionnement : définition des entités de la chaîne d'approvisionnement, des phases décisionnelles et des processus majeurs, définition de la stratégie compétitive de l'entreprise et son impact sur les principaux composants de la chaîne. Analyse, conception et fonctionnement des chaînes logistiques et d'approvisionnement. Conception des chaînes : choix des ressources, fournisseurs, distributeurs, évaluation des coûts et de la robustesse des chaînes. Modèles mathématiques de conception et de fonctionnement. Planification de la demande et de l'offre. Planification des inventaires dans la chaîne. Gestion intégrée des activités d'approvisionnement, de transport, de production, d'entreposage et de distribution entre les sources de matières premières et les clients. Complexité des réseaux d'entreprises à l'échelle locale, nationale et internationale. Notions juridiques et financières. Coordination des activités de la chaîne : solutions électroniques d'affaires, B2B, CRM, SCM et collaboration.

Séances de travaux pratiques axées sur des études de cas nécessitant l'utilisation des logiciels de conception, d'optimisation et de fonctionnement des chaînes logistiques.

Préalable : GOL405 Méthodes quantitatives en logistique (4 cr.)

GOL465 Simulation des opérations et des activités de services (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et projets (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux techniques d'évaluation des mesures de performance des systèmes de production de biens et de services.

Bref rappel des différentes configurations de systèmes de production, des environnements de services directs à la clientèle comme les banques et les milieux médicaux, présentation des principaux problèmes associés à leur opération. Mesures de performance des systèmes manufacturiers et des environnements de service : utilisation des ressources, machines, inventaire, capacité, flexibilité, etc. Avantages et nécessité de la modélisation dans la conception et l'analyse des systèmes. Techniques évaluatives de modélisation : réseaux de Petri, réseaux de files d'attente, simulation. Éléments de base de la simulation : génération de nombres aléatoires, avance de temps, collecte de données, brefs rappels statistiques, ajustement avec des distributions de probabilité. Étapes à suivre pour réaliser un projet de simulation et erreurs à éviter lors d'une telle démarche. Brève description des différents logiciels et langages de simulation. Étude détaillée d'un langage de simulation flexible tel qu'AweSim. Étude d'autres logiciels de simulation (tel qu'Automod) et leur application dans la modélisation des systèmes manufacturiers. Études de cas.

Durant les séances de laboratoire, les concepts introduits durant le cours sont repris plus en détail et sous forme appliquée. Les dernières séances sont consacrées à un projet.

Préalables : Pour tous : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.); profils AD, I et R : GOL102 Organisation scientifique du travail (3 cr.)

GOL470 Systèmes de distribution (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : concevoir et d'analyser les systèmes d'entreposage et de distribution.

Présentation des problèmes et techniques de gestion des entrepôts et des centres de distribution. Conception, organisation et fonctionnement d'un entrepôt, sélection des méthodes d'entreposage et de manutention, allocation des produits, planification, opération et contrôle des systèmes de distribution. Problème de localisation des centres d'entreposage et de distribution. Système de distribution multiéchelons. Gestion de l'inventaire et du transport. Planification du transport de longue et courte distances. Organisation des routes de véhicules. Approches qualitatives et quantitatives. Présentation de modèles mathématiques et approches de solution. Politique de gestion. Critères et évaluation des performances des systèmes de distribution. Gestion du fret. Législation en entreposage et distribution.

Séances de laboratoire axées sur des études de cas nécessitant l'utilisation des logiciels de conception, d'optimisation et de gestion des systèmes de distribution.

Préalable : GOL405 Méthodes quantitatives en logistique (4 cr.)

GOL501 Systèmes informationnels (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Description et analyse des systèmes d'information associés aux grandes et moyennes entreprises. Diagramme de fonctionnement des entreprises et analogie avec les diagrammes de flux et modèles conceptuels de données. Conception et architecture des systèmes informationnels. Définition des acteurs, des rôles et des entités. Recueil des données vitales. Modèles de fonctionnement du système d'information. Modèle relationnel des données. Complexité des bases de données communes à une organisation. Spécification des interfaces. Application dans les domaines manufacturiers comme les environnements intégrés de gestion d'entreprise et dans le domaine des services tel le traitement des dossiers médicaux ou des comptes clients. Grands systèmes commerciaux.

En séances de laboratoire, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : Profils AD, G et R : INF130 Ordinateurs et programmation (4 cr.)

GOL502 Industries de services : organisation et fonctionnement (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'analyser, d'améliorer et de concevoir les opérations dans l'industrie des services.

Connaître l'importance économique de l'industrie pour la société. Distinguer les activités de services (support) dans les industries manufacturières et dans le secteur tertiaire. Nature des services et leurs caractéristiques. Distinction produits et services. Fonction « opérations » dans l'industrie. Prestation du service et son amélioration. Description du processus et sa réingénierie. Notion spécifique de la qualité dans le secteur. Détermination et disponibilité de la demande en service. Goulots et équilibres des capacités en fonction de la demande. Évaluation des capacités des ressources. Planification, ordonnancement et contrôle du service. Gestion des stocks des services (entreposabilité et non-entreposabilité). Juste-à-temps et services. Dimensions logistiques : emplacement, distribution, franchisage, sous-traitance et impartition.

Études de cas et de gestion de projet spécifiques au secteur tertiaire en séances de travaux pratiques.

GOL503 Spécificités sectorielles : santé, banques, communication (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec diverses spécificités organisationnelles associées à certains secteurs d'activités économiques déterminantes en ce qui concerne l'amélioration des modes de fonctionnement.

Pour chaque secteur : critères de performance, pratiques gagnantes provenant d'ailleurs, tendances. Secteur bancaire : services typiques, exigences de la Commission des valeurs mobilières, réseaux communs de transactions électroniques, confidentialité, sûreté. Secteur de la santé : organisation du réseau de santé québécois, exclusivités professionnelles, ordres professionnels, normes de gestion (lois, procédés opérationnels et formulaires), éthique. Centres d'appels : technologie téléphonique, fonctionnalités standards, variabilité de la charge de travail, meilleures pratiques. Distribution : règlements et classifications du code de la route, système des douanes et ses lois. Principales centrales syndicales et leurs particularités.

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

GOL510 Organisation flexible de la production (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, fondé sur des connaissances de base en système et en gestion de production, l'étudiant aura perfectionné ses compétences relatives aux nouveaux outils de production.

Introduction aux systèmes manufacturiers cellulaires et aux systèmes manufacturiers flexibles. Définition de la flexibilité, composants physiques et moyens de contrôle des FMS, avantages, inconvénients, possibilités et caractéristiques. Conception des systèmes manufacturiers flexibles. Estimation et évaluation des performances. Problèmes reliés à la conception. Planification et contrôle des opérations sur un système manufacturier flexible : choix et introduction des nouveaux produits, ordonnancement. Justification économique des systèmes flexibles. Nouvelles avenues en systèmes manufacturiers flexibles, par exemple : cellules physiques par rapport aux cellules virtuelles, réseaux manufacturiers, etc.

En séances de laboratoire, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : GOL455 Gestion des opérations, des flux et des stocks (4 cr.)

GOL511 Procédés de fabrication (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les différentes techniques de mise en forme des matériaux.

Principes généraux de mise en forme des métaux, des polymères et des céramiques. Mise en forme à l'état liquide : microstructure, fluidité, solidification, procédés de moulage. Mise en forme à l'état pâteux : écoulement à l'état pâteux, injection, extrusion. Mise en forme à l'état solide : déformation plastique, forgeage, laminage, pliage, étirage, emboutissage. Traitement des surfaces; revêtements. Enlèvement de matière par usinage.

En séances de laboratoire, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

GOL512 Ingénierie simultanée dans le développement de produits (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances théoriques et les habiletés pratiques pour mettre en œuvre l'approche de l'ingénierie

simultanée dans une entreprise manufacturière ou une entreprise de services.

Cycle de développement de produit ou service. Principe de l'ingénierie simultanée. Travail en équipe multidisciplinaire. Méthodes et outils. Réingénierie des processus. Fonctionnement en réseau et rôle des technologies de l'information. Projets de développement. Préalables et démarche de mise en œuvre.

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : Profils AD, I et R : GOL102 Organisation scientifique du travail (3 cr.)

GOL605 Analyse de la performance financière (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Rappel des états financiers (bilan, état des résultats), de leur cycle d'élaboration et de leur interrelation. Analyse globale des états financiers, les principaux ratios. Analyse raffinée par secteur de l'entreprise. Rôle du système de prix de revient, avantages et inconvénients. Connaissance des générateurs de coûts. Concept de la comptabilité par activités. Occasions générées par les nouvelles technologies. Chaîne de valeur type de Michael Porter. Analyse et gestion des activités. Importance des indicateurs opérationnels. Variations statistiquement significatives de la performance financière.

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)

GOL610 Gestion des parcs d'équipements (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une méthodologie applicable à la gestion des parcs d'équipements.

Bonnes pratiques de gestion des remplacements. Méthodologie applicable à plusieurs types de parcs ayant un volume suffisant : véhicules routiers lourds ou légers, remorques, machines de production, immeubles, chariots-élévateurs, palettes, batteries, extincteurs, etc. Cadre et cycle de gestion : détermination des besoins, droits d'utilisation, polyvalence, cycle d'utilisation en fonction de l'âge, critères économiques et opérationnels de remplacement, processus d'acquisition (besoins, spécifications, appel d'offres, critères de sélection, achat/location), disposition.

Outils de gestion : cycle de vie économique, âge moyen actuel versus âge moyen optimal, enveloppe budgétaire stable de maintien, standardisation, processus de gestion, proportion des types d'entretien (correctif, préventif, prédictif, usage abusif) et leurs conséquences opérationnelles. Avantages d'une vision globale d'un parc d'équipements. Stratégies d'amélioration : balisage industriel, approvisionnement en pièces de rechange, systèmes d'information et de gestion, indicateurs de performance (satisfaction, \$/km, \$/h, tendance), impartition.

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

GOL615 Management de la qualité (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et projet (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les principes, les normes de gestion et d'assurance qualité ainsi que les techniques et outils modernes d'amélioration de la qualité.

Définitions de la qualité, gestion, assurance et maîtrise de la qualité. Écoles américaines, approche japonaise. Méthodologie de résolution

de problèmes. Outils d'amélioration de la qualité. Outils de management de la qualité. Facteur humain, travail en équipe. Système de management de la qualité : les normes internationales ISO 9000 et autres. Démarche d'implantation, documentation et audit de la qualité. Coûts de la qualité. Déploiement de la fonction qualité.

Études de cas et projets réalisés en équipe visant le diagnostic et l'amélioration de la qualité dans toute organisation.

Préalable : GOL450 Maîtrise statistique des procédés (4 cr.)

GOL650 Bases de données et applications Internet (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les applications Internet de bases de données.

Présentation des concepts des systèmes de gestion de bases de données sous l'aspect de solutions aux problèmes reliés à la gestion de la production : avantages, inconvénients et limites, environnement, etc. Présentation des principaux modèles de structuration et d'organisation des données : modèle entité-relation, modèle relationnel, modèle réseau, modèle hiérarchique. Introduction aux méthodes de normalisation et aux langages relationnels (algèbre relationnelle, calcul relationnel). Présentation des principes d'organisation physique des données, des langages d'interrogation (SQL), des notions de sécurité, d'intégrité, etc. Concepts de base dans le développement d'applications Internet et de l'architecture trois tiers. Transfert des données à l'aide de XML. Introduction aux entrepôts de données et à l'analyse de type OLAP.

Séances de laboratoire permettant d'assimiler le design et la réalisation d'une base de données par le biais de projets pratiques. Réalisation d'un projet nécessitant l'intégration de plusieurs applications et de bases de données.

Préalable : Profils AD, G et R : INF130 Ordinateurs et programmation (4 cr.)

GOL660 Gestion de la sécurité (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les composantes d'un système global de gestion de la sécurité.

Historique et évolution de la prévention des pertes. Considérations juridiques. Démarches et outils statistiques permettant de gérer la sécurité d'une entreprise. Quatre blocs distincts forment ce cours, soit : la sécurité des biens et des installations (cartes d'accès, clôtures, éclairage, télévisions en circuit fermé, détecteurs de mouvements, systèmes de communication, détection d'incendie), la sécurité des systèmes d'information (gestion des permissions d'accès, monitoring des connexions, cryptage, confidentialité), la sécurité des employés (ergonomie, gardes de protection, équipements individuels, hygiène industrielle) et la sécurité environnementale (politique environnementale, eau, air, sol). Pour chaque bloc, une démarche commune est appliquée : identification des risques, évaluation des risques, détermination et choix des moyens de prévention, élaboration de mesures d'urgence. Gestion de crise.

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

GOL665 Automatisation (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances élémentaires nécessaires à la compréhension et à la maîtrise des outils de base de l'automatisation.

Sensibilisation à la notion d'intégration dans un contexte d'automatisation et d'informatisation de la production. Apprentissage de la programmation

des automates industriels : logique binaire, fonctions de base, diagrammes en échelle (*ladder*), Grafcet, applications à des automatismes simples. Introduction aux réseaux industriels de commande des environnements automatisés. Intégration du contrôle des ressources à travers les différents niveaux d'interaction : réseaux de terrain, d'automates, de systèmes informatiques. Notions de base sur l'utilisation et la programmation des robots industriels : contrôleur, boîtier de commande, manipulateur, fonctionnement manuel, langage KAREL et V+, définition des positions et des tracés, programmation hors ligne, sécurité en production, enveloppe de travail et équipements connexes.

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : Profils AD, G et R : INF130 Ordinateurs et programmation (4 cr.)

GOL670 Maintenance et fiabilité (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances de base en matière de fiabilité, maintenance, disponibilité et sûreté des systèmes.

Estimation des paramètres des lois de probabilités régissant les durées de vie et de réparation des systèmes. Modèles d'évaluation de la fiabilité des systèmes. Redondance passive et composée. Fiabilité et disponibilité opérationnelle des systèmes réparables. Théorie de renouvellement. Stratégies optimales de remplacement préventif. Objectif et rôle de la maintenance. Organisation d'un programme de maintenance conditionnelle. Techniques de surveillance. Maintenance conditionnelle par surveillance des vibrations. Techniques de mesure vibratoire. Diagnostic des défauts de machines. Méthodologie de diagnostic systématique de pannes. Arbre de défaillance. Méthode AMDEC. Arbre de maintenance. Maintenance Productive Totale (TPM). Audit d'un système de maintenance et outil d'aide à la décision. Gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO).

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

GOL675 Planification et optimisation d'expériences (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié à la planification et à l'analyse expérimentale et sera familier avec les techniques statistiques d'analyse de données et l'interprétation des résultats expérimentaux.

Introduction aux concepts fondamentaux de l'approche statistique à l'analyse expérimentale. Analyse de variance. Analyse de covariance. Régression simple et multiple. Tests de normalité et estimation. Plans d'expériences factorielles et fractionnaires. Introduction aux méthodes Taguchi. Modélisation et optimisation des essais. Mise en œuvre des plans d'expériences. Application aux organismes de services. Travaux pratiques et utilisation des logiciels statistiques avancés permettant la planification et l'optimisation des essais, l'analyse et l'interprétation des résultats.

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

GOL680 Conception et optimisation de réseaux logistiques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de modéliser et de résoudre les problèmes de réseaux logistiques.

Modélisation en RO : modélisation de situations pratiques en vue de leur traitement par les méthodes d'optimisation de réseau. Cas particuliers pour lesquels il existe des algorithmes optimaux simples : transbordement, transport, affectation, chemin le plus court, arbre minimum, flot maximum, flot à coût minimum. Introduction à l'optimisation discrète et combinatoire, théorie de la complexité. Problèmes de tournées : voyageur de commerce et postier chinois. Problèmes de flots à coût minimum avec des commodités multiples. Méthodes générales pour résoudre les cas plus complexes : programmation dynamique, méthodes heuristiques. Applications industrielles et études de cas : gestion de ressources, planification de la production, ordonnancement, localisation d'usines et d'entrepôts, réseau de distribution.

En séances de laboratoire, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : GOL405 Méthodes quantitatives en logistique (4 cr.)

GOL705 Environnements technico-commerciaux (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de concevoir et développer des stratégies d'offre de produits et de services selon une approche client et de découvrir les relations s'établissant entre l'acheteur et le représentant dans un environnement d'achat industriel et public.

Cycle de vie des produits. Étude de marché. Notion de données primaires et secondaires. Évaluation de la concurrence. Image symbolique et positionnement du produit ou du service offert. Stratégie de mise en marché. Prise de contact, présentation et démonstration d'un produit, d'un service ou d'un projet. Stratégies de persuasion. Communication stratégique. Écoute empathique et réfutation des objections. Étapes du processus d'approvisionnement. Véhicules de soumissions et d'appels d'offres.

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

GOL711 Gestion de projets dans les produits et services (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de sélectionner, d'organiser, de planifier et d'exécuter un projet en respectant les contraintes de performance, de temps et d'argent.

Élaboration de projet : identification, définition de mandat, gestion du risque, analyse de rentabilité, gestion d'envergure, communication. Planification de projet : cahier de charges, estimation, organigramme, CPM-PERT, budget, nivellement de ressources. Réalisation de projet : suivi de projet, contrôle de qualité, systèmes d'information, achats. Clôture de projet : processus d'acceptation, fermeture de projet.

Séances de travaux pratiques visant à se familiariser avec l'utilisation d'un progiciel de gestion de projet et la réalisation d'études de cas et de projets d'équipe.

GOL715 Files d'attente et processus stochastiques (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura revu la théorie des probabilités et acquis des notions sur les processus stochastiques.

Principaux processus stochastiques. Théorie élémentaire des files d'attente : équation de Little, processus de naissance et de mort, solution générale d'équilibre et régime permanent. Différentes files d'attente : à un ou plusieurs serveurs, à population finie ou infinie, à capacité finie, système avec perte. Files d'attente markoviennes. Distribution d'Erlang. Arrivées en bloc et service en bloc. Stratégies de

gestion des files d'attente : processus d'arrivée, discipline des files, processus d'exécution. Réseau de files d'attente. Distribution du nombre dans le système, distribution du temps d'attente. Processus de Poisson. Avantages et limites des processus stochastiques. Critères de conception de files d'attente. Chaînes de Markov, processus de renouvellement, promenade aléatoire et temps d'arrêt optimal.

Séances de travaux pratiques axées sur des applications dans le secteur des services : institutions bancaires, salles d'attente de centres médicaux ou d'urgence, systèmes téléphoniques, etc.

Préalable : GOL465 Simulation des opérations et des activités de services (4 cr.)

GOL720 Implantation de systèmes intégrés de gestion d'entreprise (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de comprendre la technologie et l'intégration des processus au sein d'un système intégré de gestion d'entreprise (ERP) et de comprendre toutes les activités nécessaires pour implanter ce type de solution au sein d'une entreprise.

Technologies des systèmes ERP : architecture, modules, environnement de déploiement, configuration, programmation, sécurité, autorisations et solutions SAP. Préparation de projet ERP : mandat, charte de projet, envergure, gestion du risque et démarrage. Portait des processus : modélisation et description des processus, rapports, mesures de performance, structure organisationnelle. Réalisation : modèle de référence, sélection et cartographie de processus, paramétrage, tests. Préparation au déploiement : formation, conversion de données, fermeture et activation de systèmes. Mise en activité et amélioration continue : support, gestion et contrôle du changement, centre de compétence, amélioration continue.

Séances de travaux pratiques visant la mise en application d'un processus intégré de gestion des opérations au sein du système intégré SAP R/3.

GOL725 Réseaux de transport (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant connaîtra les différents modes de transport utilisés pour les personnes et les marchandises, la structure des réseaux et ses caractéristiques, compte tenu de la chaîne de distribution et des points à servir. Il sera en mesure de les analyser, les améliorer et, au besoin, de les concevoir et d'en évaluer l'impact sur les politiques d'approvisionnement, ainsi que de modéliser les différents réseaux étudiés compte tenu des contraintes afin d'optimiser le service.

Facteurs décisionnels du mode de transport. Caractéristiques du produit et du client à servir. Unité de transport et travail en transport. Impact sur le service et sur le prix de revient. Relation réseaux de transport et réseaux de distribution. Modes de transport et leurs caractéristiques (routier, ferroviaire, fluvial, maritime, aérien, intermodal, urbain, par oléoduc). Réseaux de transport local, national et international. Réglementation et incoterms. 3PL (*third party logistics*). Rôle des intermédiaires. Coûts de charge, de surcharge et de surestarie.

En séances de travaux pratiques, les concepts vus en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

Préalable : GOL405 Méthodes quantitatives en logistique (4 cr.)

GOL735 Le génie des technologies de la santé (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de comprendre la contribution de plus en plus importante des technologies dans le domaine de la santé

et sera familiarisé avec les différents domaines du génie des technologies de la santé.

Technologies médicales, technologies de l'information, technologies associées à la logistique hospitalière, leur fonctionnement et leur environnement. Intégration et convergence des technologies dans le système de santé.

Travaux pratiques axés sur des mises en situation. Quelques visites d'hôpitaux de Montréal.

GOL791 Projets spéciaux (3 cr.)

Activité destinée à deux catégories d'étudiants : ceux qui participent aux diverses compétitions en ingénierie et ceux qui souhaitent réaliser un travail d'initiation à la recherche (élaboration d'une revue de littérature, définition d'une problématique, ou autre).

Dans les deux cas, ils doivent préalablement faire approuver par le directeur du Département une proposition écrite précisant l'objectif, les moyens nécessaires et la méthodologie qu'ils entendent utiliser pour mener à bien leur projet. Cette activité conduit à la rédaction d'un rapport technique et à une présentation orale.

GOL792 Projet de fin d'études en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, des procédés et des processus qui répondent à des besoins spécifiques; intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique ou les contraintes légales; communiquer tant à l'oral qu'à l'écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi dans une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être proposé par l'étudiant et être de même nature.

Il doit s'agir d'un projet de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. Le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalable : PCO310 Stage industriel III en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

GOL796 Projet international de fin d'études en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, des procédés et des processus qui répondent à des besoins spécifiques; intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique ou les contraintes légales, le tout dans le contexte d'un projet d'ingénierie internationale; communiquer tant à l'oral qu'à l'écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi dans une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être proposé par l'étudiant et être de même nature. Le projet doit aborder spécifiquement la dimension internationale d'un projet d'ingénierie.

Il doit s'agir d'un projet de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. Le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalable : PCO315 Stage industriel III en génie des opérations et de la logistique, profil international (3 cr.)

GPA141 Automates programmables : langages et mise en œuvre (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de démontrer l'utilité des automates programmables dans l'automatisation industrielle et de concevoir des algorithmes d'automatisation de procédés.

Acquisition des connaissances de base nécessaires à la conception d'algorithmes d'automatisation et à leur implantation dans des automates programmables. Apprentissage de la logique booléenne (fonctions logiques, algèbre booléenne, tables de Karnaugh et de Mahoney) et de la logique séquentielle (diagramme des phases, diagramme des transitions, méthode de Huffman). Formation approfondie en conception et implantation du GRAFCET. Initiation à l'utilisation du GEMMA.

Séances de laboratoire : simuler et réaliser des programmes d'automatisation à l'aide d'automates programmables; automatisation d'un système composé de cylindres pneumatiques.

GPA205 Conception de systèmes de production (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de développer des habiletés dans la conception des systèmes de production de biens discrets.

Définitions des systèmes manufacturiers : systèmes orientés procédés, systèmes orientés produits, équipements de fabrication, systèmes automatisés de manutention et de stockage (exemples : systèmes de véhicules guidés automatisés, robots, mobiles, systèmes de convoyeurs automatisés, carrousel, etc.), caractéristiques et spécifications. Analyse de procédés, diagramme d'opérations, regroupement par caractéristique, technologie de groupe, volume production versus moyen de production. Introduction à l'aménagement d'usine et à la conception des systèmes de production, diagramme de précedence, détermination des capacités, analyse des patrons de flux, balancement des chaînes de production. Production modulaire, îlots de fabrication, cellules en U, chaîne continue unique et chaînes multiples. Relation entre les moyens de contrôle des installations et la conception des systèmes.

Séances de travaux pratiques orientées vers la maîtrise des techniques de base, l'analyse de cas et la conception d'un système de production pour un produit donné.

GPA210 Éléments de fabrication mécanique (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : appliquer les méthodes de la fabrication mécanique; d'analyser des dessins industriels; de préparer les gammes d'usinage des pièces mécaniques.

Analyse de dessins d'ensemble et de définition. Tolérances dimensionnelles et géométriques selon les normes ISO et ANSI. Principe de la cotation fonctionnelle. Procédés d'obtention des crats et procédés d'usinage. Choix des procédés de mise en forme et d'usinage en fonction des spécifications

du dessin de définition. Élaboration des gammes d'usinage : choix des machines, définition des mises en position isostatique, montage d'usinage, calcul des cotes de fabrication, transfert de cotes, détermination de la chronologie des opérations d'usinage, choix des outils et paramètres de coupe. Introduction à la métrologie industrielle. Introduction à l'utilisation d'un système de CAO.

Séances de laboratoire : analyser et interpréter des dessins industriels; élaborer des gammes d'usinage; utiliser un système de CAO.

GPA220 Analyse des circuits électriques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions élémentaires sur l'analyse des circuits électriques en se basant sur des problèmes concrets.

Définitions et lois de base. Circuits résistifs. Amplificateur opérationnel. Inductance et capacité. Circuits en courant alternatif. Réponses transitoires et en fréquence des circuits.

Séances de laboratoire axées sur l'utilisation de logiciels d'analyse de circuits et l'application des théories.

GPA305 Éléments de résistance des matériaux (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de résoudre les problèmes fondamentaux de résistance des matériaux.

Rappel des notions de base de statique. Membrures en traction-compression : contraintes, déformation, propriétés élastiques. Arbre en torsion. Poutres droites en flexion : diagramme de l'effort tranchant et du moment fléchissant, contraintes normales et de cisaillement. Déflexion des poutres : méthodes d'intégration, des fonctions singulières, de superposition. Flambement et concentration de contraintes. États, plans de contraintes : contraintes et directions principales, limitation en statique. Joints boulonnés.

Séances de travaux pratiques axées sur des problèmes d'ingénierie reliés au comportement des matériaux.

Préalable : ING150 Statique et dynamique (4 cr.)

GPA325 Introduction à l'électronique (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions élémentaires d'électronique et de logique.

Électronique : semi-conducteurs, théorie des diodes, circuits à diodes, diodes spéciales, transistors bipolaires, circuits de polarisation d'un transistor, amplificateurs à émetteur commun, à collecteur commun et à base commune, transistors à effet de champ et circuits intégrés. Logique : circuits logiques de base, circuits numériques combinatoires, circuits et systèmes séquentiels et systèmes intégrés à très grande échelle.

Séances de laboratoire axées sur la concrétisation de la théorie vue au cours et l'utilisation de logiciels de simulation.

Préalable : GPA220 Analyse des circuits électriques (3 cr.)

GPA430 Techniques d'optimisation en production automatisée (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : formuler un modèle d'optimisation pour représenter un système; d'identifier la technique appropriée pour résoudre un modèle d'optimisation; d'utiliser des outils informatisés pour déterminer la solution optimale à un problème donné et d'interpréter correctement les résultats obtenus.

Modélisation d'un système et formulation mathématique du problème : identifier les variables ou inconnues du problème, déterminer les objectifs de l'optimisation, définir une mesure de performance, fixer les limites permises ou les contraintes à respecter, préciser les paramètres de décision. Méthodes de résolution d'un problème d'optimisation : programmation linéaire (algorithme du simplexe), analyse postoptimale, programmation en nombres entiers, techniques de séparation et d'évaluation progressive «branch and bound», problèmes de réseaux (transbordement, transport, flot maximum, chemin le plus court, arbre minimum), algorithme du transport, gestion de projet (CPM/PERT).

Travaux pratiques : étudier et analyser les concepts vus en classe; résoudre des problèmes à l'aide d'outils informatisés.

Préalable : MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.)

GPA435 Systèmes d'exploitation et programmation de systèmes (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de démontrer l'utilisation du système d'exploitation Linux; d'automatiser l'exécution des tâches à l'aide de l'interpréteur de commandes bash (1); de résoudre des problèmes à l'aide de filtres programmables.

Structure interne du système d'exploitation Linux : mémoire virtuelle, gestion des entrées-sorties, mécanisme d'activation des processus, ordonnancement des processus, etc. L'utilisation des commandes Linux : procédures d'accès au système, manipulation et gestion des fichiers, gestion des processus. Programmation par interpréteurs de commandes : entrées-sorties standards, tuyaux, évaluation répétitive des commandes et neutralisation des méta-caractères. Filtres programmables : gawk (1).

Séances de laboratoire : maîtriser et paramétrer l'environnement de travail KDE; réaliser des applications systèmes (commandes Linux) à l'aide de l'interpréteur de commandes bash (1); créer des programmes en langage de commandes pour la gestion du système informatique. Une attention particulière est portée au filtre programmable gawk (1).

Préalable : INF155 Introduction à la programmation (4 cr.)

GPA445 Conception assistée par ordinateur (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une vision globale de la technologie de la conception assistée par ordinateur et vu les possibilités associées aux outils de conception tout en cernant leurs limites. Il sera en mesure d'identifier et de décrire les principales composantes d'un système de CAO, de décrire et d'utiliser les principales fonctions d'un système de CAO, de comprendre les différentes techniques de modélisation utilisées en CAO, d'étudier les différentes représentations internes et externes des modèles géométriques et de décrire les fonctions infographiques interactives de tout système contemporain de CAO.

Introduction à la CAO. Matériel et logiciel de la CAO. Normes graphiques et infographie interactive. Transformations géométriques 2D et 3D, coordonnées homogènes et représentation matricielle. Projections, visualisation 3D et systèmes de visualisation. Modélisation par courbes et surfaces : courbes et surfaces paramétriques, méthodes d'interpolation et de lissage. Modélisation solide : arbre de construction, primitives solides, opérations booléennes, représentation par les limites, géométrie solide constructive, représentation par décomposition cellulaire, règles de construction d'un modèle solide précis. Bases de données et formats graphiques normalisés. Rendu d'images : lignes et surfaces cachées, modèles d'illumination, systèmes de couleur. Prototypage virtuel.

Séances de laboratoire portant sur des systèmes de modélisation solide et travaux pratiques sur les notions d'infographie interactive et de modélisation 3D permettant d'intégrer les notions théoriques de la CAO.

Préalable : INF155 Introduction à la programmation (4 cr.)

GPA535 Systèmes asservis (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances de base sur la modélisation, l'analyse et la conception de systèmes de commande automatique.

Historique du processus d'automatisation industrielle. Composantes d'un système de commande à rétroaction. Systèmes en boucle ouverte ou fermée. Modélisation et mise en équations des systèmes de contrôle. Systèmes de commande de position et de vitesse. Schémas fonctionnels. Linéarisation de systèmes non linéaires. Transformée de Laplace. Fonctions de transfert. Systèmes du premier et du deuxième ordre. Analyse dans le domaine temporel. Analyse dans le domaine fréquentiel (diagrammes de Bode et de Nyquist). Évaluation expérimentale de la fonction de transfert d'un système. Stabilité avec la position des pôles et avec les critères de Routh-Hurwitz et de Nyquist. Critères de design. Conception dans le domaine fréquentiel avec différents correcteurs (P, PI, PID, correcteurs par avance et retard de phase). Applications aux servomécanismes électriques, mécaniques, pneumatiques et hydrauliques.

Séances de laboratoire et exemples pratiques de systèmes de commande.

Préalables : MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.), MAT265 Équations différentielles (4 cr.)

GPA546 Robots industriels (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions de base en programmation, conception et cinématique des robots industriels.

Programmation et utilisation des robots : contrôleur, boîtier de commande, manipulateur, fonctionnement manuel, langage KAREL et V+, définition des positions et des tracés, programmation hors ligne, sécurité en production. Conception des robots : historique, définitions, classification, applications, actionneurs, transmission du mouvement, capteurs, préhenseurs. Cinématique des robots : transformations homogènes, représentation de la position et de l'orientation, modèle d'un robot, cinématique directe et inverse, calcul des vitesses, génération des trajectoires.

Séances de laboratoire portant sur la programmation de robots industriels.

Préalables : MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.), MAT265 Équations différentielles (4 cr.)

GPA548 Gestion de la production (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu les principes de la gestion de la production industrielle à court, moyen et long termes afin d'être en mesure d'implanter, d'exploiter et d'améliorer des systèmes de planification et de contrôle de la production et des stocks.

Objectifs de la gestion de la production; notions de production et de productivité; types de produits et méthodes de production. Fonction prévision : techniques de prévision à court, moyen et long termes. Planification à l'unité et par projet : diagramme des précédences, approches déterministe et probabiliste, balancement des ressources et notions de coûts «CPM-cost». Planification par atelier et par lots : PDP et PGP; algorithmes d'ordonnancement

et d'optimisation des ressources. Création de programmes de production et de charges de travail. Politiques de planification en continu et algorithmes correspondants. Approche du juste-à-temps et de stock zéro. Applications. Gestion des approvisionnements et des stocks en demande dépendante et indépendante : MRP-PBM; modèles des lots économiques et autres. Modèles de contrôle et de suivi de la production (Kanban et autres). Gestion de la production et des opérations dans le secteur des services. Développement de la gestion de la production et aspects techniques, économiques et humains tant externes qu'internes à l'entreprise industrielle.

Séances de laboratoire portant sur des études de cas nécessitant l'utilisation des logiciels de gestion de la production les plus connus.

Préalables : Profils E, Met I : GPA205 Conception de systèmes de production (3 cr.), GPA430 Techniques d'optimisation en production automatisée (3 cr.); Profil P : GPA430 Techniques d'optimisation en production automatisée (3 cr.)

GPA659 Vision artificielle (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expérimenter les concepts de base du domaine de la vision par ordinateur; d'appliquer ces concepts à la formation, au traitement et à la reconnaissance des objets présents dans des images numériques.

Introduction au domaine de la vision par ordinateur : techniques, logiciels et matériels. Fondements du traitement numérique des images. Principes de la formation d'images, du traitement d'images, de la segmentation des objets, de l'extraction des caractéristiques de ces objets. Reconnaissance et classification des objets.

Séances de laboratoire : utiliser des outils logiciels et matériels pour réaliser l'analyse d'images; réaliser et appliquer des algorithmes de traitement par la programmation et l'utilisation d'un ensemble d'outils logiciels.

GPA662 Modélisation et simulation de systèmes de production (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux techniques d'évaluation des mesures de performance des systèmes manufacturiers.

Bref rappel des différents systèmes de production et de leurs problèmes. Mesures de performance des systèmes manufacturiers : utilisation de machines, inventaire, capacité, flexibilité, etc. Avantages et nécessité de la modélisation dans la conception et l'analyse des systèmes manufacturiers. Techniques évaluatives de modélisation : réseaux de Petri, réseaux de files d'attente, simulation. Éléments de base de la simulation : génération de nombres aléatoires, avance de temps, collecte de données, brefs rappels statistiques, ajustement avec des distributions de probabilité. Étapes à suivre pour réaliser un projet de simulation et erreurs à éviter lors d'une telle démarche. Brève description des différents logiciels et langages de simulation. Étude détaillée d'un langage de simulation flexible (SLAMII). Étude d'autres logiciels de simulation (Automod) et leur application dans la modélisation des systèmes manufacturiers. Études de cas.

Préalable : GPA205 Conception de systèmes de production (3 cr.), sauf Profil P

GPA664 Fabrication assistée par ordinateur (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié à la mise en œuvre des machines-outils à commande numérique et de leurs équipements périphériques ainsi qu'à la programmation manuelle et assistée par ordinateur.

Machines-outils à commande numérique (MOCN) : principe, description, classification, programmation

et systèmes d'axes. Codes G et M pour tours et centres d'usinage : instructions de base et cycles programmés d'usinage. Langage APT : principe, définition de la géométrie, génération des trajectoires d'outils, CLFILES. Fabrication assistée par ordinateur (FAO) : principes et limites de la FAO, définition de la géométrie des pièces et des outils, détermination des trajectoires d'outils pour le tournage et le fraisage multiaxes, définition des paramètres d'opérations, postprocesseurs et fichier machine. Présentation de logiciels industriels sur micro-ordinateur et stations de travail, critères de choix. Interfaçage DAO-FAO-MOCN.

Séances de laboratoire axées sur l'utilisation des logiciels de FAO ainsi que sur la programmation de MOCN.

Préalable : GPA445 Conception assistée par ordinateur (4 cr.)

GPA665 Structures de données et algorithmes (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les techniques de base en conception et manipulation des structures de données ainsi qu'en algorithmie.

Définition des types abstraits de données pour la description et la mise en œuvre des algorithmes. Complexité et techniques d'analyse des algorithmes. Structures de données classiques (listes, files de priorité, arbres, graphes, etc.). Opérations ensemblistes élémentaires. Techniques de tri. Stratégies algorithmiques (diviser pour résoudre, programmation dynamique, algorithme glouton, recherches locales). Graphes orientés et non orientés (représentation, algorithmes de parcours). Structures de données et algorithmes pour le stockage externe. Types de fichiers (définition, supports physiques, organisation, accès).

Séances de laboratoire et travaux pratiques axés sur la résolution de problèmes classiques. Travaux réalisés avec le langage C.

Préalable : INF155 Introduction à la programmation (4 cr.)

GPA667 Conception et simulation de circuits électroniques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu les différentes étapes du processus de design en électronique ainsi que les avantages et les inconvénients inhérents à un système de CAO.

Processus de design : capture du schéma, simulation, corrections éventuelles, mise en boîte du circuit, placement des composants, tracé du circuit imprimé, vérification des masques, corrections des masques et du schéma. Création de symboles et de pièces. Corrections du schéma rapportées sur le circuit imprimé et corrections du circuit imprimé rapportées sur le schéma. Comparaison entre différents systèmes de CAO en électronique.

Séances de laboratoire et travaux pratiques axés sur l'utilisation des ordinateurs pour la simulation et la conception de circuits électroniques.

Préalable : GPA325 Introduction à l'électronique (4 cr.)

GPA668 Capteurs et actionneurs (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'établir les spécifications complètes d'un système de capteurs et d'actionneurs incluant la chaîne de mesure et de contrôle; de déterminer les caractéristiques optimales en fonction d'une application particulière; de sélectionner les technologies de mesure et d'opération les plus appropriées.

Caractéristiques d'un système de mesure : précision, résolution, répétabilité, temps de réponse, plage d'opération, linéarité. Éléments d'une chaîne de mesure et de contrôle : grandeur

physique, capteur, système d'acquisition, stratégie de contrôle, actionneur.

Présentation des caractéristiques et des diverses technologies des capteurs : proximité, position, vitesse, accélération, force, pression, niveau, débit, température. Caractéristiques des systèmes d'acquisition. Normes sur les signaux de mesure ainsi que les réseaux de terrain. Schémas d'instrumentation (norme ISA). Présentation des caractéristiques importantes de divers actionneurs : moteur CA, moteur CC, moteurs pas-à-pas, valves de contrôle.

Séances de laboratoire : appliquer les capteurs et actionneurs à l'aide d'automates programmables; évaluer la performance du système résultant.

Préalable : GPA535 Systèmes asservis (4 cr.)

GPA725 Conception assistée par ordinateur de composants aéronautiques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'appliquer les notions avancées en conception assistée par ordinateur (CAO); d'utiliser efficacement les outils de CAO pour concevoir des systèmes mécaniques complexes; de résoudre les problèmes propres aux projets d'implantation industrielle d'outils de CAO.

Vocabulaire de l'aéronautique. Historique de la CAO en aéronautique. Rôle de la CAO dans le processus de conception. Impact de l'évolution des outils de CAO sur la productivité du processus de conception. Évolution du modèle produit au cours d'un projet de conception. Partage des données en ingénierie simultanée. Maquette numérique et conception en contexte. Modélisation surfacique et solide, surfaces complexes et réglées, intégration des différents modes de représentation. Méthodologies de modélisation, en aéronautique, de pièces usinées et de métal en feuille. Gestion d'assemblages. Normes d'entreprise. Planification de l'implantation d'outils de CAO.

Séances de laboratoire : appliquer les techniques de modélisation de composants aéronautiques; réaliser la modélisation à l'aide du logiciel CFAO CATIA.

Préalable : GPA445 Conception assistée par ordinateur (4 cr.)

GPA730 Usinage, outillage et inspection pour l'aéronautique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions avancées d'usinage et d'inspection par commande numérique.

Usinage multiaxe à commande numérique, montages d'usinage modulaires et dédiés, outillage spécialisé, gamme d'usinage dans le domaine de l'aéronautique. Inspection, lecture de dessins et préparation de la gamme de mesure, machine à mesurer tridimensionnelle, techniques de palpée, normes d'optimisation des surfaces à partir des points palpés.

Séances de laboratoire axées sur l'utilisation du module d'usinage du logiciel CATIA et sur l'apprentissage des techniques de mesure par machine à mesurer tridimensionnelle.

Préalable : GPA664 Fabrication assistée par ordinateur (4 cr.)

GPA735 Matériaux et procédés de fabrication pour l'aéronautique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions spécialisées sur les matériaux et les techniques de fabrication dédiés au domaine aéronautique.

Matériaux composites, alliages à haute résistance, 300 M, AEMET 100, TITANIUM 10 V.2FE.3 AL,

alliages d'aluminium structuraux, alliages résistants à la corrosion. Procédés d'application et de transformation, propriétés mécaniques, physiques et résistance chimique. Étude de divers plastiques, scellants, caoutchoucs, adhésifs, peintures, etc. Conception de métal en feuille : angle de pliage, rayon minimal, force requise, trous d'allègement. Procédés de moulage par cire perdue. Méthodes d'attaches en aéronautique : rivets, goupilles, mécanismes à relâchement rapide, agrafes. Revêtements et traitements de surface. Procédés de fabrication spécialisés : EDM, usinage chimique, usinage par laser, coupage et vaporisation par plasma, méthodes d'inspection dédiées. Considérations particulières à la conception et au tolérancement. Résolution de problèmes et choix de solutions technologiques.

Préalable : Profil E : GPA305 Éléments de résistance des matériaux (3 cr.)

GPA741 Systèmes de commande des avions (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'illustrer la conception des systèmes de commande des avions; de déterminer le comportement d'un avion selon le point de vue du pilote et de l'ingénieur; d'identifier les qualités de vol d'un avion.

Résolution des problèmes de dynamique et de stabilité de l'avion : étude du comportement latéral et longitudinal de l'avion. Calcul des qualités de vol et de maniabilité en fonction de la classe de vol, la phase de vol, la fréquence et l'amortissement, la reconnaissance des problèmes d'oscillations induits par le pilote et liés aux systèmes de commande et aux qualités de vol de pilotes. Application des méthodes de commande sur les avions tels le système d'allègement à une rafale et le système de confort des passagers.

Séances de laboratoire : utiliser le vocabulaire et les outils de conception appropriés; simuler les systèmes de commande en aéronautique.

Préalable : GPA535 Systèmes asservis (4 cr.)

GPA745 Introduction à l'avionique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'interpréter l'ensemble des connaissances de base dans le domaine de l'électronique appliquée à l'aéronautique et de résoudre des problèmes existants d'avionique.

Introduction aux éléments de base en aérodynamique : notions de base, classification des avions, équations de mouvement d'un avion, commandes latérale et longitudinale. Introduction aux méthodes et aux éléments de la cabine de pilotage. Introduction aux instruments de vol tels l'indicateur d'assiette, anémomètre, altimètre, indicateur de cap, indicateur radio-magnétique, variomètre, indicateur de virage, indicateur de glissement latéral, système d'instrumentation de vol électronique EFIS. Introduction aux systèmes de communication : transmetteurs VHF et HP, système d'intercommunication, transpondeur radar de contrôle aérien, système d'appel sélectif, radiotéléphone, liens de données, communication par satellite, système de surveillance dépendante automatique ADS et réseau aéronautique ATN. Introduction aux systèmes de navigation : transpondeur ACAS, radiocompas de bord ADF, système radiophare omnidirectionnel VHF (VOR), équipement de mesure DME, système de positionnement global GPS, système d'atterrissage aux instruments ILS, système d'atterrissage hyperfréquences MLS, radar de surveillance. Introduction aux systèmes de signalisation des moteurs, systèmes avertisseurs et maintenance.

Séances de laboratoire : utiliser le vocabulaire et les outils de conception appropriés; simuler les systèmes avioniques et les systèmes de commande en aéronautique.

GPA750 Ordonnancement des systèmes de production aéronautique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familiarisé avec les techniques d'ordonnancement et en mesure d'établir les calendriers de production pour les ressources disponibles dans un environnement manufacturier donné et, plus précisément, d'affecter ces ressources aux tâches de manière à en optimiser l'utilisation.

Description des problèmes d'horaires de production en ateliers classiques et automatisés. Environnement d'ateliers de type multiprocesseurs et multiproduits, réseaux de processeurs, ordonnancement de projet avec et sans contraintes de ressources, systèmes en flux tiré ou en flux poussé. Formulation mathématique des problèmes d'ordonnancement. Algorithmes optimaux et heuristiques. Méthodes par énumération explicite, programmation linéaire, programmation dynamique, simulation discrète, règles de priorité, contraintes de ressources, etc. Applications au domaine de l'aéronautique pour la fabrication discrète de composantes, pour l'assemblage d'aéronefs et de sous-assemblages.

Exercices et travaux pratiques axés sur les divers aspects de l'ordonnancement des systèmes de production à l'aide de logiciels.

Préalable : GPA548 Gestion de la production (3 cr.)

GPA754 Cellules de production robotisée (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de concevoir en équipe une cellule de production robotisée; d'intégrer différentes technologies d'automatisation et de robotique dans un environnement industriel.

Connaissances générales : notions d'aménagement, concepts MES (*Manufacturing Execution System*) et lien ERP (*Enterprise Resource Planning*). Conception d'un environnement robotisé à partir d'un cahier des charges : étapes d'implantation d'un projet de robotique en industrie, optimisation avec un logiciel de CAO robotique, normes de sécurité et étude de risque, grâcets d'opération et gemmas des modes de marche de la cellule. Mise en œuvre de cellules robotisées : configuration et programmation d'automates programmables et de réseaux de terrain, programmation de robots, communication robot/automate, développement d'interfaces opérateur. Développement d'aptitudes au travail en équipe : suivi de projet, coordination et collaboration dans la réalisation de projets d'envergure.

Séances de laboratoire : réaliser les étapes d'implantation d'un projet de robotique industrielle; concevoir et implanter une cellule de production robotisée.

Préalable : GPA546 Robots industriels (3 cr.)

GPA759 Réseaux de neurones et intelligence artificielle (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : définir le domaine de l'intelligence artificielle et particulièrement les réseaux de neurones; résoudre des problèmes d'ingénierie à l'aide des réseaux de neurones.

Intelligence artificielle : définition, caractéristiques et architecture de base, représentation des connaissances, mécanismes d'inférence, raisonnement avec incertitude, stratégies de contrôle et méthodologie de construction. Réseaux de neurones : définition, caractéristiques, fondements biologiques, structure et fonctionnement de base, méthodologie de construction et présentation des principaux modèles. Les modèles sont présentés dans un contexte de système de reconnaissance de forme.

Séances de laboratoire : analyser le comportement des réseaux de neurones; réaliser et appliquer les réseaux de neurones pour fin de reconnaissance de forme.

GPA770 Microélectronique appliquée (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de démontrer les principes de la microélectronique dans l'automatisation et dans le traitement de l'information; d'appliquer ces principes dans le contexte d'instrumentation et inspection industrielle.

Organisation de matériel et du logiciel. Architecture de microcontrôleurs. Outils pour la conception et la programmation structurée de microcontrôleurs. Microcontrôleurs à logique floue. Configurations matérielles. Gestion d'exceptions. Module de temporisation. Convertisseur analogique-numérique. Interfaces de communications.

Séances de laboratoire : développer des applications en commande industrielle et en traitement d'information.

Préalable : Profils M, I et P : GPA325 Introduction à l'électronique (4 cr.)

GPA772 Conception de machines (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'analyser les principaux éléments des machines mécaniques; de concevoir des systèmes mécaniques.

Analyse et conception des éléments principaux de machines. Conception d'un système mécanique et méthodologie de design. Facteur de sécurité et concentration de contraintes. Théorie de limitation en statique et en fatigue. Calcul des arbres, clavettes et accouplements. Vis de transmission. Boulons et joints boulonnés. Ressorts hélicoïdaux et à lames. Transmissions par courroies et par chaînes. Choix des roulements, lubrification et paliers lisses. Engrenages cylindriques droits : géométrie, résistance en flexion et résistance à l'usure. Trains d'engrenages. Freins et embrayages.

Séances de travaux pratiques : réaliser en équipe des projets portant sur la conception d'un système mécanique; résoudre des problèmes concrets d'analyse ou de conception mécanique.

Préalables : Profil E : GPA305 Éléments de résistance des matériaux (3 cr.), ING150 Statique et dynamique (4 cr.); Profils M, I et P : ING150 Statique et dynamique (4 cr.)

GPA775 Base de données (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les concepts des systèmes de gestion de bases de données comme solution aux problèmes reliés à la gestion de la production : avantages, inconvénients et limites, environnement, etc.

Présentation des principaux modèles de structuration et d'organisation des données : modèles entités-relations, modèle relationnel, modèle réseau, modèle hiérarchique. Introduction aux méthodes de normalisation et aux langages relationnels (algèbre relationnelle, calcul relationnel). Présentation des principes d'organisation physique des données, des langages d'interrogation (SQL, QBE, etc.), des notions de sécurité, d'intégrité, etc.

Séances de laboratoire axées sur l'assimilation du design et la réalisation d'une base de données.

Préalable : INF155 Introduction à la programmation (4 cr.)

GPA776 Assurance de la qualité (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux concepts de la qualité à travers la définition de la qualité et de l'assurance de la qualité; étude de l'organisation, des objectifs et des moyens d'un service d'assurance qualité moderne (référence à ISO 9000); étude détaillée des outils fondamentaux : plans d'expérience, cartes de contrôle et plans d'échantillonnage.

Niveau de la qualité. Méthodes d'évaluation. Politique qualité et objectifs. Analyse d'un processus de fabrication. Technique de diagnostic des défauts. Cartes de contrôle (X, R, p, np, C, etc.). Indices de capacité de procédé CpkCm. Cartes de contrôle en petites séries. Plans d'échantillonnage simples, doubles, multiples et progressifs. Tables MIL-STD-105D. Introduction à l'expérimentation et aux plans d'expérience. Méthodologie Taguchi. Choix des moyens et des méthodes de contrôle. Recherche de la qualité sur le plan des études. Fonction qualité dans les entreprises, forme d'organisation et de gestion. Normalisation : systèmes et organismes de normalisation; normes internationales ISO 9000. Documentation : manuel d'assurance de la qualité, politiques, procédures, plans d'inspection, d'essai et d'évaluation. Normes des principaux constructeurs du domaine aéronautique : Boeing, McDonnell Douglas, Lockheed Martin.

Exercices et travaux pratiques portant sur les divers aspects du contrôle de la qualité à l'aide de logiciels.

Préalable : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

GPA777 Introduction au génie logiciel (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Développer les habiletés nécessaires à la réalisation de logiciels d'envergure.

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances de base dans le domaine du génie logiciel : cycle de vie du logiciel, prototypage, évaluation de la productivité et de la qualité du logiciel, méthodes d'estimation COCOMO et de Putman. Apprentissage des principes d'analyse et de conception orientées. Diagrammes de flux de données (DFD) : spécification du logiciel, analyse des transformations et des transactions, définition de la structure du logiciel. Documentation des programmes. Techniques de tests de type *white box* et *black box*. Stratégies de tests (tests unitaires, tests d'intégration) et de validation de logiciel.

Travaux pratiques réalisés avec le langage C et axés sur un projet de trimestre relié aux différents aspects pratiques du génie logiciel.

Préalable : GPA665 Structures de données et algorithmes (3 cr.), sauf Profil I

GPA782 Hydraulique et pneumatique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances et les moyens nécessaires pour analyser et concevoir des circuits hydrauliques et pneumatiques fréquents dans les applications industrielles.

Propriétés des fluides. Lois fondamentales de l'écoulement des fluides. Nomenclature des composants hydrauliques. Classification des pompes et des moteurs volumétriques. Inventaire et fonctions des vérins, des valves, des amplificateurs de pression, des accumulateurs, des échangeurs de température et d'autres accessoires. Bilan énergétique et équilibre thermique. Pertes et rendements des moteurs et des vérins. Caractéristiques débitpression des valves hydrauliques. Réalisation de circuits et systèmes hydrauliques : fonctions à remplir et sécurité à observer (exemple : circuits à plusieurs vérins ou à plusieurs niveaux de pression). Freinage avec récupération d'énergie. Calcul dimensionnel des éléments du circuit (perte de charge). Servosystèmes électro-hydrauliques. Caractéristiques des servovalves et commandes de vitesse, de force et de position. Caractéristiques des composants pneumatiques : actionnaires, valves, accessoires. Commande tout ou rien programmable : méthode cascade. Rôle des automates programmables en hydraulique et en pneumatique et simulation graphique.

Préalable : ING160 Thermodynamique et mécanique des fluides (4 cr.)

GPA783 Asservissement numérique en temps réel (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'appliquer les principes de la commande par ordinateur; de concevoir des contrôleurs en temps réel par des techniques numériques.

Fonctionnement et modélisation des convertisseurs de type numérique à analogique, de type analogique à numérique et des encodeurs de position. Théorème d'échantillonnage et bloqueur d'ordre zéro. Analyse des systèmes d'asservissement échantillonnés. Fonctionnement des contrôleurs P, PI, PD et PID échantillonnés. Équations récurrentes et implantation des contrôleurs en temps réel. Conception des contrôleurs par la méthode industrielle Ziegler-Nichols et par celle du placement des pôles. Introduction aux problèmes d'imposition d'un modèle de référence et de suivi de trajectoires. Généralisation de la méthode du placement des pôles à l'aide de contrôleurs spécialisés et introduction à l'identification des systèmes échantillonnés par la méthode des moindres carrés.

Séances de laboratoire : analyser, concevoir et implanter en temps réel divers contrôleurs; appliquer les techniques de conception à l'aide du logiciel LabView.

Préalable : GPA535 Systèmes asservis (4 cr.)

GPA784 Systèmes flexibles de production (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura parfait ses compétences sur les nouveaux outils de production à partir des connaissances acquises en système et en gestion de production. Cours plus particulièrement destiné aux étudiants de dernière année du baccalauréat en génie de la production automatisée qui ont un intérêt marqué pour les systèmes de production.

Introduction aux systèmes manufacturiers cellulaires et aux systèmes manufacturiers flexibles, définition de la flexibilité, composants physiques et moyens de contrôle des FMS, avantages, inconvénients, possibilités et caractéristiques. Conception des systèmes manufacturiers flexibles. Estimation et évaluation des performances. Problèmes reliés à la conception. Planification et contrôle des opérations sur un système manufacturier flexible : choix et introduction des nouveaux produits, ordonnancement. Justification économique propre au FMS. Problèmes reliés à l'opération des FMS. Nouvelles approches en systèmes manufacturiers flexibles (exemples : cellules physiques versus cellules virtuelles, usines génériques, réseaux manufacturiers, etc.).

Séances de travaux pratiques orientées vers la conception et le contrôle des systèmes manufacturiers flexibles, projets.

Préalables : GPA548 Gestion de la production (3 cr.), GPA662 Modélisation et simulation de systèmes de production (3 cr.)

GPA785 Téléinformatique et réseaux (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux notions fondamentales des réseaux informatiques et du traitement de l'information associée (aspects matériels et logiciels). Aspects matériels : propriétés des liaisons cuivre, optiques, radioélectriques. Modems, multiplexeurs, concentrateurs. Codage et détection des erreurs. Aspects logiciels et autres : procédures et protocoles, présentation de réseaux, transport dans un réseau, analyse de la charge d'un réseau, applications réparties. Différentes méthodes du cheminement de l'information, transmission de données, algorithmes pour stockage externe, types de fichiers : définition, supports physiques, organisation, accès.

Séances de laboratoire et travaux pratiques axés sur la réalisation de logiciels inhérents à l'informatisation de systèmes.

Préalable : GPA665 Structures de données et algorithmes (3 cr.), sauf Profil I

GPA786 Rentabilité de projets d'automatisation (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura approfondi ses connaissances en analyse de rentabilité et en relations humaines. Il aura développé des habiletés en vue de solutionner des problèmes réels de prise de décision comportant aussi bien des facteurs quantitatifs que qualitatifs, des éléments de risque et d'incertitude ainsi que plusieurs critères de décision.

Rappel de la théorie de l'analyse économique avec accent sur ses limites par rapport à certaines réalités. Analyse multicritère : mesures de performances quantitatives et qualitatives d'un projet, classification des différentes techniques d'analyse (pondération, Électre, AHP, etc.). Étude de la méthode d'analyse hiérarchique des procédés : décomposition de problèmes complexes en structures hiérarchiques, comparaison binaire, priorité des synthèses et jugement de cohérence, exemples pratiques. Utilisation du logiciel *Expert choice*. Risque et incertitude : introduction, analyse traditionnelle et avancée, techniques de décisions statistiques, arbre de décision, simulation Monte-Carlo. Analyse économique utilitaire; conception d'un projet. Aspects humains de l'organisation : théories de motivation, enrichissement des tâches, nature du leadership, styles de leadership, communication organisationnelle et interpersonnelle, conflits, résolution de conflits, processus du changement.

Séances de travaux pratiques et résolution de problèmes à l'aide de l'ordinateur. Projet de trimestre axé sur l'application réelle des connaissances.

Préalable : GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)

GPA787 Microsystèmes (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de définir le fonctionnement interne des microcontrôleurs; d'appliquer les microcontrôleurs dans un contexte de systèmes embarqués.

Ce cours porte sur les microcontrôleurs de classe PIC (*Peripheral Interface Controller*) et AVG utilisés pour le contrôle d'équipement électronique embarqué.

Architecture interne, modes d'adressage et jeu d'instructions des PIC. Concepts et outils de développement en langage évolué et en langage assemblé. Techniques de passage de paramètres. Programmation en temps réel. Sécurité des systèmes basés sur les microcontrôleurs. Chien de garde (*watchdog timer*). Interfaces intégrées dans les microcontrôleurs : interface série, compteur-temporisateur, convertisseur analogique-numérique et numérique-analogique. Introduction au réseau CAN pour les réseaux de terrain.

Séances de laboratoire : développer progressivement un système de commande; incorporer le réseau de terrain CAN dans la commande et dans l'acquisition des données.

Préalable : GPA325 Introduction à l'électronique (4 cr.)

GPA789 Analyse et conception orientées objet (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : réaliser des solutions informatiques selon le paradigme orienté objet; développer des applications logicielles à l'aide de méthodologies industrielles.

Programmation orientée objet basée sur la notation UML. Caractéristiques fondamentales d'un objet. Communication et interactions entre objets. Classes : description, représentation. Relations entre classes : dépendance, association, composition, agrégation et collection. Réalisation de la hiérarchie des classes : généralisation, spécialisation, héritage, polymorphisme. Collaboration entre objets : états, interactions et messages.

Séances de laboratoire : réaliser des programmes en langage C++ et avec la notation UML; créer un système de suivi des opérations par capteur biométrique selon une approche orientée objet.

Préalable : GPA665 Structures de données et algorithmes (3 cr.), sauf Profil I

GPA791 Projets spéciaux (3 cr.)

Activité destinée à deux catégories d'étudiants : ceux qui participent aux diverses compétitions en ingénierie et ceux qui souhaitent réaliser un travail d'initiation à la recherche (élaboration d'une revue de littérature, définition d'une problématique, ou autre).

Dans les deux cas, ils doivent préalablement faire approuver par le directeur du Département une proposition écrite spécifiant l'objectif, les moyens nécessaires et la méthodologie qu'ils entendent utiliser pour mener à bien leur projet. Cette activité conduit à la rédaction d'un rapport technique et à une présentation orale.

GPA792 Projet de fin d'études en génie de la production automatisée (3 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, des procédés et des processus qui répondent à des besoins spécifiques; intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et des contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique ou les contraintes légales; communiquer tant à l'oral qu'à l'écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi dans une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être proposé par l'étudiant et être de même nature.

Il doit s'agir d'un projet de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. Le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalable : PCP310 Stage industriel III en génie de la production automatisée (3 cr.)

GPE450 Gestion du personnel et relations industrielles (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances théoriques et sera en mesure de les appliquer à la gestion de ressources humaines dans les entreprises et aux relations de travail dans le contexte québécois et canadien, et d'appliquer des outils de gestion efficaces et adaptables aux situations particulières des organisations.

Notions de base de gestion du personnel dans le contexte de l'entreprise : système entreprise-milieu, principes de gestion, organigramme, statuts et rôles, autorité, besoins humains, motivation et productivité, fonctions du personnel et rôle d'un service du personnel dans l'entreprise. Design et utilisation des instruments de gestion relatifs à la description

des tâches, à la supervision, à l'évaluation du rendement, à la formation et au perfectionnement. Recrutement et sélection du personnel. Évaluation des tâches, gestion des salaires et des avantages sociaux. Relations industrielles : aspects juridiques, mécanismes d'accréditation, de négociation et de gestion de la convention collective de travail. Gestion des conflits. Résistance aux changements et techniques de persuasion. Gestion participative : intégration, engagement et motivation du personnel. Reconnaissance.

Séances de travaux pratiques portant, entre autres, sur des études de cas relatives aux notions vues en classe et sur des travaux de rédaction (description de tâches, critères d'évaluation du rendement, etc.). Projet de trimestre réalisé en équipe sur divers sujets proposés par le professeur.

GPO221 Planification et contrôle informatisés de la production (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des techniques de prévision et de planification de la production assistée par ordinateur.

Systèmes de production. Prévision des ventes et de production. Programme de production; calcul des besoins; capacité de production; allocation des ressources; lots économiques. Techniques de balancement d'une chaîne de production ou de montage. Simulation et optimisation de production : techniques Simplexe et Monte-Carlo. Ordonnance et contrôle. Approvisionnement et gestion des stocks. Production juste-à-temps. Utilisation de progiciels de planification, de simulation et d'optimisation de la production.

Séances de travaux pratiques et projets sur micro-ordinateurs axés sur des problèmes de simulation, d'ordonnancement et d'optimisation des ressources.

GPO231 Productivité et optimisation du travail (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances et des moyens pour mesurer le travail et améliorer la productivité.

Définition et importance de la productivité. Physiologie du travail (fordisme, toyotisme et voisinisme). Facteurs affectant la productivité dans le secteur manufacturier : conception de produits; organisation du travail; aménagement du poste de travail, analyse du procédé et des opérations, relation homme-machine, relations de travail. Mesures de travail : chronométrage, observations instantanées, systèmes MTM 1 et 2, système MOST. Amélioration de la productivité : implantation de nouvelles technologies; automatisation et commande numérique, robots et ateliers flexibles; formation et entraînement. Production à valeur ajoutée (PVA). Théorie des contraintes (TOS). Système de production Toyota (TPS). Applications et usage de l'informatique.

Séances de travaux pratiques et projets d'équipe axés sur l'amélioration de la productivité dans une entreprise manufacturière.

Préalable : MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)

GPO241 Productique et automatisation industrielle (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux différentes techniques d'automatisation de la production et à ses conséquences sur la productivité et sur le plan humain dans l'industrie.

Production et productivité. Automatisation; définition de la conception, de la fabrication et de la gestion des activités de la production. Introduction des différentes techniques utilisées pour l'automatisation de différentes étapes de production. Système

CFAO : caractéristiques et utilités de chaque élément (exemple : AutoCAD). Commande numérique (CN) : classification des systèmes CN, techniques et langages de programmation. Ateliers flexibles. Conséquences sur la productivité, la qualité du produit et les ressources humaines.

GPO602 Évaluation et contrôle de l'environnement industriel (3 cr.)

Cours (3 h), projets (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié aux principes de l'évaluation et du contrôle de l'environnement industriel.

Généralités : aspects juridiques et réglementaires de l'hygiène industrielle. Contaminants chimiques : toxicologie et valeurs admissibles d'exposition. Principaux procédés industriels : principales étapes, équipements et matériaux utilisés et risques éventuels pour le travailleur du point de vue de la santé. Appareils et techniques d'échantillonnage pour la mesure de concentration des principaux polluants industriels de l'atmosphère présents sous forme de poussières, fumées, gaz et vapeurs. Évaluation statistique des résultats et stratégies d'échantillonnage. Équipement de protection respiratoire individuel. Mesures instrumentales d'analyse des échantillons d'air en hygiène industrielle. Mesures de contrôle des contaminants industriels : principes de ventilation générale et locale.

Projets portant sur la recherche de solutions pratiques à des problèmes d'hygiène industrielle.

GPO605 Entrepreneuriat et innovation (3 cr.)

Cours (3 h), projets (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant pourra analyser, dans une perspective managériale, le rôle de l'entrepreneur dans le processus d'innovation. À partir de ce thème principal, il sera en mesure de synthétiser dans un ensemble cohérent les connaissances se rapportant au management de l'innovation, particulièrement celles qui sont appropriées dans un contexte de PME; et de concevoir l'innovation comme un défi entrepreneurial.

Processus d'innovation. Rôle de l'entrepreneur dans l'innovation. Innovation et secteur industriel. Innovation dans la PME. Principales barrières organisationnelles et environnementales. Sources et techniques d'idées innovatrices. Types d'innovations possibles dans la PME. Management de l'innovation. Déterminants managériaux de l'innovation. Diverses approches managériales à l'innovation.

Études de cas et projets de trimestre en équipe visant la création d'une PME et l'innovation dans une entreprise.

GPO661 Gestion et assurance de la qualité (3 cr.)

Cours (3 h), projets (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les principes, techniques et outils modernes de qualité totale ainsi qu'avec les normes de gestion et d'assurance de la qualité.

Généralités : définitions de la qualité; gestion, assurance et contrôle statistique de la qualité. Principes de la qualité : approche japonaise, 14 points de Deming, trilogie de Juran, Zéro défaut de Crosby. Travail en équipe : facteurs humains, cercles de qualité et groupes d'amélioration, déploiement de la fonction qualité et ingénierie simultanée. Outils d'amélioration de la qualité et productivité : analyse Pareto, diagramme d'Ishikawa, *brainstorming*, réingénierie des procédés, systèmes SMED et Poka-yoke. Outils de management de la qualité. Assurance de la qualité : normes ISO 9000, plan qualité, manuel qualité, audits, relations clients-fournisseurs. Coûts de la non-qualité et techniques de justification des projets. Formation et perfectionnement.

Études de cas et projets de trimestre en équipe visant la mesure et l'amélioration de la qualité dans une entreprise.

GTI210 Introduction au génie des TI (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié aux retombées pratiques de l'implantation et de l'utilisation des technologies de l'information (TI) dans les entreprises. Il aura révisé les concepts d'architecture d'ordinateur et de logiciel d'exploitation dans le contexte du génie des TI afin de progresser vers les concepts clés de l'architecture d'entreprise.

Conséquences actuelles et potentielles des TI sur les individus, sur le fonctionnement interne d'une entreprise, sa culture, son processus de gestion, son environnement socio-économique et technologique. Étude de différents thèmes d'actualité, dont la nécessité pour les entreprises de se réinventer grâce aux TI. Utilisation stratégique des TI, veille technologique, impartition des services informatiques, apport des logiciels intégrés à la gestion, gestion des connaissances, gestion d'un processus de transformation organisationnelle amorcé par les TI, implantation de nouvelles TI et technologies de pointe tels les services Web.

GTI310 Structures de données multimédias (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de faire des choix judicieux de structures de données et d'algorithmes basés sur une analyse de leur complexité; de concevoir et d'implémenter des algorithmes pour résoudre des problèmes tels la recherche, le tri et la compression de données; de résoudre des problèmes d'analyse d'algorithmes, de représentation et de compression de contenu multimédia.

Rôle des algorithmes et analyse asymptotique. Rappel des types abstraits de données et des structures de données de base : listes, piles, files, arborescences. Techniques de programmation telles la récursivité et le retour-arrière. Introduction aux arbres binaires. Représentation des structures de données (listes générales et multilistes, arborescences, graphes). Algorithmes de tri (tri rapide, par monceau, pigeonnier) et de recherche (hachage, arbre de recherche). Représentation de données graphiques et d'images. Numérisation des signaux (quantification, échantillonnage, théorème de Nyquist). Algorithmes de compression sans perte (RLE, Huffman, LZW, codage arithmétique) et avec perte. Normes de compression d'images et de séquences vidéo.

Séances de laboratoire : analyser des contenus multimédias à l'aide d'outils logiciels. Concevoir et implémenter des applications permettant de solutionner des problèmes d'optimisation, de tri, de recherche et de codage.

Préalable : LOG120 Conception de logiciels (4 cr.)

GTI410 Applications des techniques numériques en graphisme et imagerie (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant maîtrisera les techniques de création et de manipulation d'images 2D.

Méthodes et structures vectorielles (lignes, primitives telles que carrés, cercles et ellipses, polygones, courbes telles que de Bézier, de Hermite et splines). Manipulation et transformation des images vectorielles (par exemple le remplissage, l'intersection avec la fenêtre d'affichage). Perception et représentation de la couleur comprenant l'étude du spectre de la couleur, l'œil humain et les modèles numériques tels que RGB, HSV, LAB. Représentation d'images par pixels. Étude des problèmes d'aliassage (spatial, spectral). Présentation d'un large éventail de manipulations possibles sur les images : filtres (réduction du bruit, réduction du flou, correction gamma, égalisation d'histogramme, ajustement du contraste,

détection de contour) et transformations (translation, rotation, distorsion). Techniques d'intégration de différentes images : transparence, composition, couches. Représentation d'environnements virtuels 3D en une image 2D. Survol des notions de caméra, projection et conversion en pixels.

Séances de laboratoire comportant création et manipulation d'images 2D à l'aide d'outils d'édition d'images (par exemple Photoshop) et implantation de certains algorithmes.

GTI420 Infographie avancée (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les connaissances de base en infographie 3D.

Production et affichage d'images par ordinateur. Matériel et logiciel d'infographie. Systèmes à fenêtres multiples. Espace tridimensionnel et coordonnées homogènes. Primitives graphiques et attributs. Transformations affines et projections. Systèmes de visualisation tridimensionnelle et pipeline de transformations. Modélisation géométrique. Graphe de scène et hiérarchie d'objets. Élimination des parties cachées. Détection de collisions. Techniques de synthèse d'image. Lancer de rayons. Textures et ombrages. Rendu de volume. Théorie de la couleur. Animation et simulation tridimensionnelles. Introduction à la réalité virtuelle.

Séances de laboratoire axées sur l'application des concepts vus en classe et l'intégration des techniques dans des domaines d'application telles la visualisation scientifique, la réalisation de prototypes informatiques, l'animation par ordinateur et la réalité virtuelle.

Préalable : GTI410 Applications des techniques numériques en graphisme et imagerie (4 cr.)

GTI510 Gestion de projets et assurance de la qualité (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis un cadre conceptuel pour l'étude de la gestion de projets et sera familier avec les principes, techniques et outils de qualité totale ainsi qu'avec les normes de gestion et d'assurance de la qualité.

Les systèmes d'information sont des éléments essentiels du fonctionnement d'une entreprise industrielle. L'ingénieur en technologies de l'information doit être en mesure de gérer le développement, le déploiement et les opérations de ces systèmes.

Méthodes de sélection de projets. Analyse de faisabilité économique, technique, financière et organisationnelle. Gestion des risques. Planification des tâches. Gestion financière et méthodes de budgétisation. Planification des rôles et fonctions de gestionnaire de projets. Mesure et contrôle des coûts. Contrôle de la qualité et du temps de réalisation des projets. Principes de qualité totale. Prix Malcolm Baldrige. Norme ISO 9001 et contrôle de la qualité.

Séances de laboratoire axées sur l'application des concepts vus en classe et portant sur la planification, le déploiement et les opérations de systèmes d'information.

Préalables : GTI210 Introduction au génie des TI (3 cr.), PCT210 Stage industriel II en génie des technologies de l'information (3 cr.)

GTI515 Systèmes d'information dans les entreprises (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer le fonctionnement d'un système d'information réel, d'en évaluer la qualité et la pertinence et d'en diriger son adaptation à de nouvelles exigences; de participer activement aux différentes phases de la conception du système; d'en contrôler la mise en place et l'exploitation.

Analyse et modélisation des processus d'affaires existants. Forces et faiblesses des processus d'affaires. Spécifications des exigences d'un système d'information. Amélioration de l'efficacité des processus d'affaires. Étude des étapes du cycle de transformation d'un système d'information automatisé répondant aux exigences. Analyse, architecture, conception, réalisation, maintenance, opération d'un système d'information.

Préalable : GTI210 Introduction au génie des TI (3 cr.)

GTI525 Technologies de développement Internet (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié aux technologies de développement Internet.

La croissance de l'utilisation du réseau Internet comme outil de communication entre une entreprise et ses employés (intranet), ses clients et ses fournisseurs (extranet) et le public (Internet), exerce une pression sur les entreprises. Le développement d'applications Internet met en jeu un grand nombre de technologies : HTML, le langage XML, Java, l'environnement J2EE, les protocoles http, les serveurs Web, la réseautique, DNS, ASP, CGI, le multimédia, les bases de données, etc.

Séances de laboratoire axées sur la mise en œuvre de ces différentes technologies pour construire une application Internet typique consistant en un site Web interactif connecté à des bases de données.

GTI530 Aspects opérationnels des réseaux (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances clés en planification, architecture et opération de réseaux.

Éléments de réseaux et leurs fonctions au sein du réseau. Méthodologies de dimensionnement et modélisation de réseaux. Gestion de réseaux SNMP, OSI, TMN. Gestion de la performance des éléments de réseaux. Gestion des fautes et des tests, gestion de la sécurité, gestion comptable, gestion de la configuration. Éléments de réseaux étendus (WANs) : technologies, conception, administration, contrôle de qualité de service, surveillance.

Les concepts de gestion, de dimensionnement et d'architecture des réseaux sont traités en laboratoire et lors de travaux pratiques axés sur la simulation et la manipulation d'équipements de réseaux.

Préalable : LOG610 Réseaux de télécommunication (4 cr.)

GTI660 Bases de données multimédias (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu les différentes composantes des bases de données, des systèmes de gestion documentaire et leurs niveaux d'abstraction progressifs ainsi que des paradigmes associés et sera en mesure de les utiliser dans le contexte particulier des bases de données multimédias (BDMM).

Introduction aux systèmes de gestion documentaire : architecture, configuration et déploiement. Introduction aux technologies et types de données multimédias, au modèle relationnel-objet, aux requêtes multimédias (ABR, CBR et CBIR), aux méthodes de classification, d'indexation et de segmentation des données multimédias. Particularités des techniques de requêtes, présentation et conception des BDMM texte, image et vidéo. Langages de gestion d'une BDMM. Optimisation du langage de déclaration des données (DDL), spécificités des serveurs vidéo et architecture BDMM. Méthodes d'interrogation et de manipulation du multimédia (SQL3). Génération, extraction et normes de métadonnées basées sur XML. Protocoles de télé-

communications et qualité de service nécessaires aux BDMM (UDP, SIP, RSVP, IPSec et RTP).

Travaux pratiques présentant différentes technologies d'accès aux bases de données (SQL+, JDBC, SQLJ, SQL-PSM, Intermedia). Séances de laboratoire comportant la mise en œuvre de projets permettant de définir et de développer progressivement chaque type de BDMM (texte, image et vidéo) ainsi que leurs interfaces.

Préalable : GTI310 Structures de données multimédias (4 cr.); aucun préalable pour les étudiants d'un programme de 2^e cycle en technologies de l'information.

GTI664 Applications multimédias et Internet (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Composantes principales des données et algorithmes multimédias telles que fréquence, amplitude et spectre présents sur Internet sous forme d'images, de sons et de vidéos. Notions de représentation (analogique, numérique, échantillonnage). Méthodes de numérisation et rééchantillonnage, méthodes et types de compression des données (utilisation de la cohérence, compression sans perte, compression avec perte, compression dans le domaine spatial, spectral ou temporel). Étude des formats fréquemment retrouvés sur Internet (*jpeg, png, mpeg, quicktime, streaming, au, wav*) à la lumière des différentes méthodes de représentation et compression pour l'image, la vidéo et le son. Étude des points forts, des points faibles et des compromis entre les différents formats afin de faire un choix éclairé de format pour une application particulière en rapport avec la diffusion sur Internet. Concepts d'animation 2D de base et différents moyens de les concrétiser sur Internet. Étude plus approfondie des contraintes de diffusion sur Internet en considérant par exemple HTML, l'architecture des routeurs et d'Internet, le nombre de requêtes, le volume de données, la synchronisation.

Séances de laboratoire permettant de développer différentes applications manipulant des données multimédias à l'aide d'outils appropriés (par exemple Java et Macromedia Flash).

Préalable : GTI525 Technologies de développement Internet (3 cr.)

GTI710 Commerce électronique (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer les concepts de base du commerce électronique, en particulier ses aspects technologiques; de les mettre en pratique en réalisant un logiciel de commerce électronique.

Introduction aux intergiciels (Middleware) : principes, architecture et utilisation. Protocoles de commerce électronique et services Web : principes, architecture et application (SOAP, UDDI, WDL, ebXML, etc.). Environnements .NET, Websphere, Oracle, etc. Architecture de systèmes de commerce électronique : distribution des fonctions, gestion de la charge, fiabilité, sécurité. Modèles de commerce électronique; marketing sur Internet; transactions monétaires en ligne; notions de commerce électronique sur Internet mobile; aspects éthiques et sociaux; sécurité des machines et réseaux.

Préalables : GTI515 Systèmes d'information dans les entreprises (4 cr.), GTI525 Technologies de développement Internet (3 cr.)

GTI719 Sécurité des réseaux d'entreprise (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'évaluer les risques de sécurité informatique liés aux systèmes d'information et proposer des contre-mesures; de développer les processus permettant de réagir adéquatement lors de failles de systèmes d'information liées à la sécurité informatique; de

développer un processus d'audit selon l'une des normes en vigueur dans l'industrie; d'établir les politiques et les processus de sécurité informatique devant être intégrés aux politiques et processus généraux d'une entreprise.

Aspects essentiels de la sécurité informatique reliés aux technologies de l'information. Méthode d'analyse de risque : Octave, STRIDE. Sécurité des infrastructures TI : réseaux sans-fil, réseaux téléphoniques VoIP, serveurs courriels et Web. Gestion des incidents : fichiers journaux, analyses d'évidences informatiques. Audits et gouvernance : processus et normes (ISO 27002, CoBit).

Séances de laboratoire : concevoir, analyser et mettre en œuvre des mécanismes de sécurité pour des serveurs d'entreprise; auditer des serveurs à la recherche d'évidences informatiques; concevoir des politiques de sécurité.

Préalable : LOG619 Sécurité des systèmes (3 cr.)

GTI727 Progiciels de gestion intégrée (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer le rôle d'un progiciel de gestion intégrée (PGI, ou ERP pour *Enterprise Resource Planning*) comme solution informatique en support des processus d'affaires de l'entreprise; d'identifier les critères de choix d'un PGI pour une entreprise; de participer à un projet de sélection et à un projet d'implantation d'un PGI; de mettre en place l'infrastructure technologique requise pour l'exploitation d'un PGI.

Rôle d'un PGI pour l'entreprise. Architecture d'un PGI. Critères de choix d'un PGI (exigences fonctionnelles, exigences non fonctionnelles, exigences vis-à-vis du fournisseur). Analyse des écarts entre les processus visés par l'entreprise et les processus proposés par le PGI et choix d'une solution. Revue des principaux PGI disponibles sur le marché. Processus d'implantation d'un PGI.

Séances de laboratoire : étudier un système PGI (tel que SAP) du point de vue de l'administrateur du système et des utilisateurs; comprendre l'architecture technologique d'un système PGI et les activités requises pour l'implantation d'un tel système; configurer un module du système PGI pour adapter ses fonctions à un environnement spécifique.

Préalables : GTI515 Systèmes d'information dans les entreprises (4 cr.), LOG120 Conception de logiciels (4 cr.)

GTI777 Conception de services de réseautique et de messagerie (3 cr.)

Cours (3h), laboratoire (2h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'analyser différentes architectures de services; de concevoir et d'implémenter des services de réseautique et de messagerie capables de s'intégrer dans différentes infrastructures réseaux de communication; de résoudre des problèmes reliés à la complexité de conception, d'implémentation et de déploiement de tels services.

Caractéristiques des architectures de services : architectures orientées services, architectures basées sur les événements, architecture ESB. Évolution des services de téléphonie IP et de messagerie. Stratégies de personnalisation et d'intégration de services. Analyse des langages de description de services (BPEL, WSDL, WS-CDL). Techniques de découverte, de composition et d'orchestration de services (JSLEE, EJB). Rôle des mécanismes de gestion de la qualité, du contexte et de l'omniprésence des services sur la fiabilité des communications dans les réseaux.

Séances de laboratoire : concevoir, implémenter et analyser des services de réseautique et de messagerie pouvant être déployés à travers différentes infrastructures réseaux, et permettant de minimi-

ser la complexité de développement et de garantir l'évaluation de tels services.

Préalable : LOG610 Réseaux de télécommunication (4 cr.)

GTI780 Sujets émergents en technologie de l'information (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu les aspects nouveaux et cruciaux en technologie de l'information.

Stratégies technologiques pertinentes liées à la planification, à la conception ou à la gestion des systèmes matériels ou logiciels actuels ou proposés par les industries qui évoluent dans le domaine des technologies de l'information.

GTI791 Projets spéciaux (3 cr.)

Activité destinée à deux catégories d'étudiants : ceux qui participent aux diverses compétitions en ingénierie et ceux qui souhaitent réaliser un travail d'initiation à la recherche (élaboration d'une revue de littérature, définition d'une problématique ou autre).

Dans les deux cas, ils doivent préalablement faire approuver par le directeur du Département une proposition écrite spécifiant l'objectif, les moyens nécessaires et la méthodologie qu'ils entendent utiliser pour mener à bien leur projet. Cette activité conduit à la rédaction d'un rapport technique et à une présentation orale.

GTI792 Projet de fin d'études en génie des technologies de l'information (3 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, des procédés et des processus qui répondent à des besoins spécifiques; intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique ou les contraintes légales; communiquer tant à l'oral qu'à l'écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi dans une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être proposé par l'étudiant et être de même nature.

Il doit s'agir d'un projet de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. Le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalable : PCT310 Stage industriel III en génie des technologies de l'information (3 cr.)

GTS501 Ingénierie des systèmes humains (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances relatives aux systèmes physiologiques du corps humain tels le système neuromusculosquelettique ou le système vasculaire, par une présentation de leur structure et de leurs mécanismes de fonctionnement.

Systèmes physiologiques en tant que systèmes régulateurs et intégrateurs d'information. Évaluation des différentes parties de ces systèmes. Défectuosités potentielles.

Travaux pratiques visant à mieux intégrer la fonctionnalité propre à chaque système. Des intervenants du milieu socio-économique sont invités à présenter en classe les besoins de leur secteur en ingénierie.

GTS502 Risques dans le secteur de la santé : sources et techniques d'évaluation (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura développé des habiletés qui lui permettront d'identifier et d'évaluer efficacement les principales sources de danger menaçant la santé et la sécurité des opérateurs et des utilisateurs des technologies mises au point pour le secteur de la santé lors de la conception de produits, afin de faciliter leur homologation.

Principales sources de risques présentes dans le milieu de la santé : accélération, chute des objets et autres impacts, coupure, coincement, déchirement, chaleur et température, pression, électricité, feu et incendie, explosion et explosifs, matières toxiques, rayonnements, bruit et vibration, contaminants biologiques. Analyse des accidents et des incidents : arbre des causes et arbre des défaillances. Analyse a priori des risques : méthodes de contrôle et de vérification, méthodes d'étude des postes de travail, méthodes centrées sur une activité spécifique, un atelier ou un établissement, méthodes centrées sur la fiabilité des systèmes techniques, méthodes d'analyse de sécurité des tâches et des équipements.

Séances de laboratoire portant sur l'analyse de risques des installations et des équipements dans le milieu de la santé, entre autres les systèmes électriques, les appareils d'imagerie, les stimulateurs cardiaques, les appareils de renforcement musculaire, les implants, les instrumentations et les sondes.

GTS503 Technologies de la santé, normes et homologation (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant comprendra la contribution de plus en plus importante des technologies dans le domaine de la santé. Il sera familier avec les domaines qui font partie des technologies de la santé.

Technologies médicales, technologies de l'information, technologies associées à la logistique hospitalière, leur fonctionnement et leur environnement. Hiérarchie entre les lois, règlements, règlements de type normatif, normes consensuelles et règles de l'art. Systèmes normatifs et organismes canadiens et internationaux. Élaboration, structure et interprétation des normes. Homologation (certification) : principes, processus, différents types; effets légaux. Normes et règlements spécifiques aux produits, aux équipements et aux services propres au milieu de la santé. Intégration et convergence des technologies dans le système de santé.

Séances de laboratoire axées sur des mises en situation permettant de concrétiser le contenu du cours. Quelques visites de services hospitaliers de Montréal.

GTS504 Introduction à l'ingénierie de la réadaptation (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant pourra appliquer les principes du génie biomédical aux domaines du design et du développement des orthèses et des prothèses ainsi que des systèmes de positionnement et des aides techniques.

Système musculosquelettique. Électromyographie. Locomotion humaine. Locomotion en fauteuil roulant. Systèmes intelligents dans le domaine de l'ingénierie de la réadaptation. Contrôle des systèmes intelligents.

Séances de laboratoire réalisées en simulation et en expérimentation utilisant les systèmes 3D d'analyse du mouvement et de la posture, les plaques dynamométriques, les capteurs de forme et de pression.

GTS601 Principes de l'imagerie médicale (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les principes physiques de synthèse d'images en médecine et des technologies associées, de la source au détecteur.

Passé, présent et avenir de l'imagerie médicale. Radiographie, tomographie, imagerie par résonance magnétique, imagerie par radio-isotopes, imagerie par ultrasons, imagerie optique, photonique et laser, technologies émergentes en imagerie médicale. Illustration de l'application des méthodes en imagerie médicale diagnostique.

Séances de laboratoire permettant de se familiariser avec les différentes méthodes de synthèse d'images médicales d'un point de vue physique et algorithmique.

GTS602 Conception d'orthèses et de prothèses (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances de base sur les orthèses, les prothèses et leur conception.

Introduction, historique, terminologie et classification de prothèses et d'orthèses. Remplacement partiel ou total de membres et d'articulations. Introduction à la biomécanique reliée à la conception de prothèses et d'orthèses : aspects cliniques et mécaniques, biomatériaux, biocompatibilité. Objectifs et critères généraux de conception. Normes de conception et d'évaluation.

Séances de laboratoire portant sur la veille technologique; projet de conception.

GTS610 Modélisation et traitement des signaux biomédicaux (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu certaines techniques de base utilisées pour la modélisation et l'analyse des signaux biologiques à partir d'exemples concrets d'application de ces techniques aux besoins du milieu médical.

Présentation de quelques signaux biomédicaux importants : ECG, EEG, EMG, MEG, IRMf, etc. Signaux aléatoires. Modélisation linéaire et spectrale. Analyse temps-fréquence, estimation, filtrage. Détection de sources et problèmes inverses. Étude de cas tels qu'analyse et reconnaissance de signaux caractéristiques et de signatures de pathologie (détection des battements du cœur fœtal en ECG, épilepsie en EEG, etc.), élimination des artefacts des mouvements oculaires, détection des sources fonctionnelles en EEG, et autres.

Séances de laboratoire portant sur l'utilisation de logiciels de simulation et d'analyse ayant pour but d'illustrer le contenu théorique du cours en faisant usage de données réelles et simulées.

GTS615 Instrumentation biomédicale (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances relatives aux systèmes physiologiques du corps humain en fonction de signaux qui pourraient être mesurés électriquement et sera en mesure de faire une modélisation schéma-bloc des différents systèmes.

Principes fondamentaux de l'instrumentation biomédicale. Signaux bioélectriques et électrodes pour l'acquisition des signaux ECG, EEG et EMG. Transducteurs physiologiques (pression, température, fibres optiques, accéléromètres, etc.). Systèmes d'enregistrement et amplificateurs. Systèmes de monitoring du patient (signes vitaux, cardiaques, pulmonaires, pression, etc.). Aperçu des instruments de mesure et de monitoring utilisés dans le milieu hospitalier, le milieu ambulatoire et à domicile.

Séances de laboratoire axées sur l'utilisation des outils de pointe, tels que LabView pour la conception d'interfaces graphiques de même que la conception de circuits électroniques élémentaires pour l'amplification et le traitement d'un signal bioélectrique, tel l'électrocardiogramme.

GTS620 Biomatériaux pour dispositifs médicaux (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura appris à faire la sélection adéquate du matériau à utiliser comme composant d'un dispositif médical (prothèse, implant, greffe vasculaire, etc.). Il aura vu les biomatériaux sous un aspect pluridisciplinaire impliquant l'analyse de leurs propriétés mécaniques et physicochimiques en interface avec la biologie et la médecine.

Introduction à la science des matériaux. Propriétés mécaniques, propriétés physiques et propriétés chimiques. Biocompatibilité des matériaux. Dégradation des biomatériaux en service. Sélection des biomatériaux pour les dispositifs médicaux. Principales applications des biomatériaux en cardiologie, chirurgie thoracique et chirurgie orthopédique.

Travaux pratiques basés sur des études de cas. Séances de laboratoire axées sur la caractérisation mécanique comparative des biomatériaux d'origine artificielle et naturelle.

GTS792 Projet de fin d'études en technologies de la santé (3 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, des procédés et des processus qui répondent à des besoins spécifiques; intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique et les contraintes légales; communiquer tant à l'oral qu'à l'écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi dans une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être proposé par l'étudiant et être de même nature.

Il doit s'agir d'un projet de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. Le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalables : PCS310 Stage industriel III en technologies de la santé et avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé (3 cr.)

ICG001 Chaîne graphique : les procédés et les matériaux (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une bonne compréhension théorique des phénomènes impliqués dans les principaux procédés d'impression ainsi qu'une bonne connaissance des compositions et des propriétés des matériaux associés à ces procédés. Il se sera familiarisé avec les procédés d'impression courants et sera apte à choisir des matériaux, à appliquer et optimiser les concepts de base de densitométrie et de colorimétrie.

Rappel des trois procédés d'impression : offset, flexographique et numérique. Origine, principes, description, applications, évolution, systèmes

d'encrage, présentation des contraintes et des types d'équipements associés à chacun de ces procédés.

Le matériau papier : caractéristiques, étapes de fabrication et contrôle en laboratoire. Différents types de fibres et d'adjuvants. Préparation des pâtes et formation de la feuille. Caractéristiques d'aspect et propriétés mécaniques d'imperméabilité, de texture et de permanence du papier. Impact des conditions climatiques et du temps. Contrôle de la qualité du papier en laboratoire.

Encre d'imprimerie : caractéristiques générales. Encres offset et flexographiques et leurs propriétés optiques, rhéologiques et physicochimiques; modes de séchage. Encres pour jet d'encre. Contrôle de la qualité d'impression. Interaction lumière/matière et notions de densitométrie et colorimétrie.

Séances de travaux pratiques et dirigés permettant d'illustrer les concepts présentés en classe et initiant à la réalité de l'imprimerie et du contrôle de la qualité d'impression.

ICG002 Prépresse et préparation de la forme imprimante (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une bonne compréhension des concepts de base de prépresse. Il se sera familiarisé avec les problématiques de traitement des données numériques ainsi qu'avec l'intégration des données et des contraintes aval (impression et finition) dans la phase conception.

Rappel relatif à la création d'un document numérique (applications utilisées, séquence des opérations). Concepts associés aux bases du numérique : image matricielle, image vectorielle, résolution, linéature, tramage, modes de couleurs.

Les procédés d'acquisition avec les équipements associés (numériseurs, appareils photographiques numériques) et la méthodologie d'acquisition. Le traitement des fichiers : méthodologie de traitement des images, compression des fichiers (RLE, LZW, JPEG), divers formats d'images, de description de document, de structuration de données (XML, JDF, PPML) et gestion de la couleur. Étapes de sortie. Épreuve. Flux numériques (contrôle, normalisation, imposition, trapping, RIP). Préparation de la forme imprimante avec les principes technologiques, les procédés et les tendances actuelles.

Séances de travaux pratiques illustrant les concepts présentés en classe et amenant entre autres sur des fichiers PDF, à gérer des couleurs, à travailler sur un flux et à se familiariser avec l'épreuve et la copie plaque.

ICG003 Approfondissements théoriques et maîtrise de la chaîne graphique (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura approfondi les connaissances acquises dans les cours ICG001 et ICG002 et sera en mesure de les appliquer. Il aura aussi approfondi certains concepts cruciaux pour la maîtrise de la chaîne graphique afin de pouvoir s'adapter rapidement à l'évolution des technologies futures.

Notions approfondies de colorimétrie, des sciences liées au travail de l'ingénieur en imprimerie ainsi que de l'informatique.

Un projet complet de calibration de différentes chaînes graphiques est mené durant le cours. Y sont intégrées les parties prépresse avec ses calibrations, le type de procédé d'impression et le contrôle de la qualité.

IMM100 Fondements en immobilier (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de préciser le rôle et les responsabilités du gestionnaire immobilier et des intervenants du domaine de l'immobilier; de décrire les processus de location, de taxation, d'acquisition et de cession d'immeubles et de négociation de contrats de services; d'identifier les facteurs internes et externes qui déterminent la valeur d'un parc immobilier dans différents secteurs d'activités; de comparer différentes technologies de l'information en gestion d'établissements.

Rôles des différents intervenants en gestion immobilière et dans le domaine de l'immobilier. Caractéristiques immobilières par secteur d'activités. Évaluation du parc immobilier. Dépréciation. Location. Taxation. Processus d'acquisition et cession d'immeubles. Contrats et appels d'offres. Négociation de contrats. Éthique dans le domaine de l'immobilier. Technologies de l'information en gestion d'établissement.

IMM105 Systèmes architecturaux d'un bâtiment (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de lire et interpréter des plans et devis et autres documents de construction; d'identifier les éléments qui contribuent à la performance énergétique d'un bâtiment; de participer à l'élaboration d'un protocole d'inspection de bâtiment; de participer à l'élaboration d'un diagnostic d'état d'immeuble en vue de concevoir un programme d'entretien.

Plans et devis, documents de construction. Notions de construction : structure, enveloppe pour différents types de bâtiments. Cycle de vie des composantes. Performance des bâtiments : étanchéité, rendement énergétique. Inspection de bâtiments. Programme d'entretien. Aperçu des codes, normes et réglementation applicables.

IMM110 Systèmes internes d'un bâtiment (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de décrire les principales composantes des systèmes mécaniques et électriques d'un bâtiment; d'utiliser le Code national du bâtiment et d'appliquer les normes et réglementations en vigueur dans le but de s'assurer de la conformité des installations; d'intégrer les divers éléments de systèmes mécaniques et électriques d'un bâtiment.

Notions de base sur les systèmes mécaniques et électriques d'un bâtiment. Gestion de l'énergie. Câblage, systèmes de contrôle et systèmes informatiques, systèmes de communication. Systèmes mécaniques CVCA : chauffage, ventilation et conditionnement d'air. Protection contre l'incendie. Plomberie. Transport vertical. Notions d'entretien des systèmes mécaniques et électriques. Technologies propres à différents secteurs d'activités (commercial, industriel, éducation, établissements de soins, etc.). Aperçu du Code national du bâtiment, normes et réglementation applicables.

IMM115 Gestion des opérations de maintenance (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (1 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de comparer différents modèles de gestion de la maintenance quant à leur application et de leur impact; d'utiliser les fonctionnalités des systèmes informatisés de planification et de gestion de la maintenance; de concevoir un plan optimal de remplacement d'équipements; d'appliquer les principes du SMED afin de minimiser les temps morts résultant des activités d'entretien.

Organisation scientifique du travail. Gestion des ressources matérielles dans un cadre de maintenance. Maintenance prédictive, préventive,

corrective, différée. Systèmes informatisés de gestion de la maintenance. Critères économiques et technologiques de remplacement d'équipement. Techniques de benchmarking, d'innovation et d'amélioration continue (Kaizen, 5S). Planification des travaux d'entretien selon les principes du SMED (*Single-Minute Exchange of Dies*).

Préalable : IMM110 Systèmes internes d'un bâtiment (3 cr.)

IMM120 Sécurité, facteurs humains et environnementaux (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de mettre en place des procédures afin d'assurer la sécurité des biens, des personnes et de l'environnement d'un établissement, en conformité avec la législation et les normes applicables; d'identifier, d'évaluer et de contrôler les risques reliés aux équipements et aux procédés présents dans les établissements; de s'assurer du confort des usagers d'un bâtiment.

Présentation des composantes d'un système global de gestion de la sécurité des biens et des installations (détection d'incendie, équipements de protection), des usagers (procédures d'urgence, causes et prévention des accidents), de l'environnement (produits dangereux, contaminants fongiques, gestion parasitaire, déchets et recyclage). Confort des usagers (bruit, qualité de l'air, confort thermique, ergonomie, aménagement des espaces). Législation, réglementation et normes applicables.

INF111 Programmation orientée objet (hors-programme) (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Cours destiné aux étudiants ayant déjà suivi un cours de programmation. Au terme de ce cours, ils auront acquis des connaissances approfondies de la programmation orientée objet (encapsulation, héritage et polymorphisme) qui leur permettront de passer plus facilement à la conception orientée objet. Langage de programmation utilisé : Java.

Application des notions orientées objet acquises selon des principes de programmation avancée tels que des algorithmes de tri et de fouilles (itératifs et récursifs), l'implantation de structures de données (pile, file, liste, arbres), la gestion et la levée d'exception, l'utilisation de certaines classes de l'api Java (*Vector, Sequence, Map, Observable/Observer, Date, Random*) et l'utilisation de composants *Swing* pour la construction d'interfaces-utilisateurs graphiques (GUI).

Séances de laboratoire axées sur l'application des notions de programmation.

INF130 Ordinateurs et programmation (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Cours destiné aux étudiants n'ayant pas ou ayant très peu programmé antérieurement. Au terme de ce cours, ils seront initiés au fonctionnement d'un ordinateur et auront acquis des connaissances permettant de solutionner des problèmes simples reliés aux projets d'ingénierie.

Présentation de la structure et du fonctionnement d'un ordinateur : historique, matériel, logiciel. Initiation à l'algorithmie et à la programmation structurée : étapes de résolution d'un problème, méthodes de conception, approche modulaire. Étude d'un langage de programmation : structure d'un programme, mémoire et variables, instructions de base, instructions de décision et de contrôle, procédures, fonctions et passage de paramètres, tableaux unidimensionnels et bidimensionnels, manipulation simple de fichiers.

Séances de laboratoire axées sur l'application des notions de programmation.

INF135 Introduction à la programmation en génie mécanique (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Cours destiné aux étudiants n'ayant jamais programmé et possédant des notions de base en algèbre matricielle et en calcul. Initier au fonctionnement d'un ordinateur et acquérir des connaissances permettant de résoudre des problèmes concrets reliés aux projets d'ingénierie.

Présentation de la structure et du fonctionnement d'un ordinateur : matériel, logiciel. Initiation à l'algorithmie et à la programmation structurée : étapes de résolution d'un problème, méthodes de conception. Introduction à Matlab® et à son langage : structure d'un programme, mémoire et variables, instructions de base, instructions de décision et de contrôle, procédures et fonctions, passage de paramètres, vecteurs, matrices (sous-matrices, creuses et logiques), chaînes de caractères, graphiques, enregistrements et manipulation de fichiers. Résolution de problèmes à l'aide des matrices : méthodes de résolution numérique et optimisation.

Séances de laboratoire axées sur l'application des notions de programmation.

INF145 Programmation avancée et langage C (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Cours destiné aux étudiants ayant déjà suivi un cours de programmation. Acquérir des connaissances plus approfondies de la programmation permettant de solutionner efficacement des problèmes reliés à l'ingénierie.

Étude du langage C en appliquant les notions de programmation structurée à la résolution de problèmes de base reliés plus spécifiquement à l'ingénierie électrique. Structure d'un programme, contrôle et décision, fonctions et passage de paramètres, construction de bibliothèques, graphisme, allocation dynamique de la mémoire, pointeurs, listes chaînées, piles, queues, arbres, manipulation de fichiers.

Séances de laboratoire axées sur l'application des notions de programmation.

INF155 Introduction à la programmation (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances de base solides de l'algorithmie et de la programmation afin de pouvoir solutionner des problèmes reliés à sa discipline. Plus spécifiquement, faire l'apprentissage de méthodologies permettant d'aborder la programmation avec aisance, la conception d'algorithmes pour résoudre des problèmes de nature scientifique et la traduction de ces algorithmes en langage C.

Mémoire et programme : types de base et concept de variable, adresse et contenu, introduction à la notion de pointeur. Structure d'un programme : instructions et flot d'exécution. Langage de l'algorithmie et langage de programmation. Structures de contrôle et algorithmes de base : structures séquentielles, structures décisionnelles et itératives. Fonctions : passage de paramètres, pointeurs et prototypes. Techniques de résolution de problème. Structures de données : tableaux statiques et chaînes de caractères, introduction aux structures. Manipulation de fichiers. Configuration matérielle et architecture des micro-ordinateurs.

Séances de laboratoire axées sur la réalisation d'exercices et de programmes en langage C dans un environnement graphique sur micro-ordinateur.

ING150 Statique et dynamique (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera apte à analyser et à solutionner par la méthode vectorielle les

cas les plus typiques d'équilibre et de mouvement accéléré rencontrés en mécanique.

Équilibre du point matériel dans le plan et dans l'espace; équilibre des corps solides dans le plan et dans l'espace; premier et deuxième moments de surface de volume et de masse, barycentre, centre de gravité, rayon de giration; étude du frottement. Forces agissant sur un point matériel; méthode de la trajectoire, méthode de l'énergie, méthode de la quantité de mouvement.

Séances de travaux pratiques axées sur l'application des concepts vus en classe.

Préalable : Pour les étudiants au baccalauréat en génie des opérations et de la logistique, profils AD, I et R : PHY133 Physique mécanique (4 cr.)

ING160 Thermodynamique et mécanique des fluides (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié aux concepts de base des processus de conversion d'énergie et des principes de transfert de forces et d'énergie à travers un fluide statique ou en écoulement.

Notions générales : pression, température, énergie, travail, chaleur, gaz parfait. Premier principe : énergie interne, enthalpie; processus des gaz parfaits. Second principe : irréversibilité, entropie. Propriétés thermodynamiques des substances : tables diagrammes et processus de vapeur. Cycles thermiques pour les vapeurs et les gaz. Statique des fluides; pression, forces sur les surfaces immergées, poussée, stabilité des corps flottants. Dynamique des fluides : équation de continuité, équation de Bernoulli, principe de la quantité de mouvement. Pertes de charge : viscosité, écoulement dans un conduit circulaire, nombre de Reynolds, équation de Darcy-Weisbach, diagramme de Moody. Couches limites; traînée et portance.

Exercices et séances de travaux pratiques axés sur l'application de la théorie vue en classe.

Préalable : ING150 Statique et dynamique (4 cr.)

LOG120 Conception de logiciels (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié à l'environnement informatique moderne de développement et de gestion de projets informatiques.

Outils de développement basés sur UML. Notions fondamentales de test, de débogage, de portabilité entre les différentes plates-formes et d'entretien des logiciels. Conception par objets : caractéristiques fondamentales d'un objet, communication et interactions entre objets. Classes : abstraction, description et représentation. Relations entre les classes : association, composition, agrégation, diagramme de classes et diagramme d'objets. Hiérarchie entre les classes. Généralisation, spécialisation, héritage, polymorphisme et collection de classes. Collaboration : représentation des objets, interaction et messages, diagramme de collaboration et de séquence. États, transitions, événements et diagramme d'états.

Séances de laboratoire axées sur la conception et la mise en œuvre de projets selon les concepts vus en classe.

LOG210 Analyse et conception de logiciels (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de maîtriser et appliquer des patrons de conception logicielle; de concevoir un logiciel orienté objet en appliquant un ensemble de principes et des méthodes heuristiques de génie logiciel; de réaliser un logiciel en suivant un processus itératif et évolutif incluant les activités d'analyse et de conception par objets.

Méthodes et techniques de modélisation orientées objet, langage de modélisation, cas d'utilisation, analyse orientée objet, modèle du domaine, conception et programmation orientées objet, principes GRASP, patrons de conception, processus itératif et évolutif.

Séances de laboratoire axées sur l'application des notions d'analyse, de conception et de programmation orientées objet vues en classe. Mise en œuvre d'un modèle d'objet à partir d'une spécification de logiciel et à l'aide d'un langage orienté objet contemporain. Conception d'applications utilisant les outils UML ainsi que des techniques et des outils utiles au génie logiciel tels qu'un environnement de développement intégré, la compilation automatique et les tests automatiques.

Préalable : LOG120 Conception de logiciels (4 cr.)

LOG240 Tests et maintenance (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de positionner les tests et la maintenance dans le cycle de vie d'un logiciel; de concevoir et exécuter des tests d'intégration, de systèmes, fonctionnels et de régression; de concevoir des logiciels en tenant compte de leur maintenance; de planifier et de mettre en place un processus de maintenance.

Cycle de vie d'un logiciel. Validation et vérification d'un logiciel. Différents types de tests : tests d'intégration, test de systèmes, test de régression. Transition d'un logiciel du développement à la maintenance. Éléments de maintenance de logiciel. Types de maintenance. Activités de maintenance. Gestion des problèmes. Introduction à la gestion de la configuration.

Séances de laboratoire couvrant les sujets vus en classe.

Préalable : LOG120 Conception de logiciels (4 cr.)

LOG320 Structures de données et algorithmes (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une connaissance approfondie des structures de données ainsi que des habiletés à choisir et à utiliser les algorithmes de manipulation de ces données.

Approfondissement des connaissances des structures de données et des algorithmes et application à la résolution de problèmes à l'aide des paradigmes de programmation procédurale et orientée objet. Fichiers séquentiels, indexés, indexés séquentiels, accès direct. Adressage et pointeurs, hashing, fichiers extensibles. Pointeurs statiques, dynamiques. Comparaison des index statiques et dynamiques. Rappel des types abstraits de données, des structures de données : listes, piles, files, arborescences et techniques de programmation telles que récursivité, retour-arrière, allocation dynamique, recherche de solutions. Introduction aux arbres binaires. Représentation des structures de données (listes générales et multilistes, arborescences, graphes orientés et non orientés) et algorithmes pour leur manipulation. Algorithmes élémentaires de manipulation d'arbres. Fonction de dispersion et fonctions pseudo aléatoires. Adressage dispersé et dynamique. Gestion de la mémoire (allocation, libération, récupération). Algorithmes de base (comme les algorithmes gloutons ou greedy), techniques «diviser pour régner», programmation dynamique et exploration des graphes. Algorithmes de tri. Notion de complexité d'algorithme.

Techniques d'estimation de la complexité temporelle et spatiale des algorithmes. Analyse des caractéristiques des algorithmes pour obtenir une réalisation efficace sur ordinateur. Différents algorithmes sont développés pour le même problème et comparés par des moyens analytiques et des simulations aux résultats théoriques.

Travaux pratiques axés sur l'analyse des structures de données et des algorithmes de manipulation de ces structures. Séances de laboratoire comportant

la mise en œuvre de projets permettant d'expérimenter certaines de ces structures et algorithmes.

Préalable : MAT210 Logique et mathématiques discrètes (4 cr.)

LOG330 Assurance de la qualité des logiciels (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant maîtrisera les notions et la portée de l'assurance qualité telles qu'appliquées dans le domaine du logiciel.

Différence entre assurance et contrôle de la qualité. Définition, but et généralités de l'assurance qualité du logiciel. Normes d'assurance qualité du processus de développement du produit. Plan qualité. Identification et gestion du risque. Critères de qualité, manuel de la qualité, audits qualité, archivage des documents et contrôle de la configuration. Acteurs de la qualité du logiciel et plan de développement. Identification des ressources nécessaires et types de revues. Métriques et normes. Méthodes d'amélioration des processus du développement logiciel.

Travaux pratiques illustrant des pratiques industrielles de mise en œuvre de plans d'assurance qualité du logiciel.

Préalables : LOG120 Conception de logiciels (4 cr.), LOG240 Tests et maintenance (3 cr.)

LOG350 Conception et évaluation des interfaces utilisateurs (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de faire des choix judicieux lors de la conception d'une interface utilisateur en appliquant des directives de conception et en respectant les besoins des utilisateurs; de réaliser des prototypes de l'interface conçue; d'appliquer des méthodes d'évaluation pour valider les prototypes et guider leur modification.

Étapes de spécification, de conception, de développement, et d'évaluation des interfaces utilisateurs. Conception itérative et centrée sur l'utilisateur. Analyse des tâches. Directives de conception. Notion de cohérence. Conception du dialogue. Techniques de prototypage. Programmation événementielle. Comparaison des différents styles d'interaction. Techniques d'interaction. Introduction aux différents périphériques d'entrée et de sortie. Introduction aux lois de Hick-Hyman et de Fitts. Méthodes qualitatives et quantitatives d'évaluation des interfaces.

Séances de laboratoire axées sur l'application des concepts vus en classe.

Préalable : LOG210 Analyse et conception de logiciels (4 cr.)

LOG410 Analyse de besoins et spécifications (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié à l'exercice exhaustif d'analyse des besoins et au développement d'une spécification de produit à partir de l'analyse de besoins.

Importance de l'analyse des besoins. Modèles de cycle de vie du logiciel et formes appropriées d'analyse des besoins à chaque étape. Étapes du processus de formalisation des besoins. Caractéristiques des informations contenues dans le document d'analyse des besoins ainsi que le contenu, la validation de ce contenu et la gestion du document. Document de spécification des besoins, livrable de cette phase. Méthodes et outils (CASE) d'extraction des besoins.

Point de départ pour établir les objectifs de conception, de tests et de maintenance. Différence entre le document de spécification des besoins et les documents de spécification du produit logiciel, des tests et de la maintenance. Contenu des documents de spécification. Normes. Concepts de spécification.

Formes appropriées des documents de spécification. Étapes du processus de formalisation des documents. Outils et techniques de support à l'élaboration des documents de spécification du produit logiciel, des tests et de la maintenance.

Travaux pratiques illustrant des exemples d'analyse des besoins et initiation au morcellement et à l'attribution de budgets d'espace, de temps et de fonctions.

Séances de laboratoire comportant la mise en œuvre de projets permettant d'expérimenter la théorie et de développer les habiletés d'analyse des besoins et de développement de spécifications.

Préalable : LOG240 Tests et maintenance (3 cr.)

LOG430 Architecture logicielle (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de documenter une architecture logicielle; d'analyser une architecture logicielle; de concevoir une architecture logicielle dirigée par les attributs de qualité.

Caractéristiques du problème de conception, architecture et ingénierie, rôle et importance de l'architecture, scénarios d'attributs de qualité, tactiques architecturales, familles de structures architecturales, styles architecturaux, conception de l'architecture dirigée par les attributs de qualité, documentation de l'architecture, évaluation d'une architecture logicielle, normes liées à la conception et à l'architecture logicielles.

Séances de laboratoire comportant la mise en œuvre de projets permettant d'appliquer les notions discutées en classe, en particulier l'application de méthodes de conception et d'évaluation d'architecture logicielle.

Préalable : LOG210 Analyse et conception de logiciels (4 cr.)

LOG515 Gestion de projets en génie logiciel (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de mesurer le logiciel en développement; d'estimer le coût et l'effort d'un projet de développement logiciel; d'identifier et gérer les ressources nécessaires pour le déroulement d'un projet; de planifier, organiser, diriger et contrôler un projet; de négocier et gérer les conflits.

Ce cours constitue une introduction à la gestion de projets de développement logiciel selon trois axes de définition du sujet : l'axe du corpus de connaissances de gestion de projet (PMBOK), l'axe du corpus de connaissances du génie logiciel (SWEBOK) et l'axe applicative qui se focalise sur trois éléments principaux : l'estimation et la planification de projet de développement du logiciel, la gestion des ressources humaines dans l'environnement informatique avec les éléments de psychologie, le contrôle et l'exécution de projet. Le cours présente des cas réels en génie logiciel comme exemples et comme sujets de laboratoire.

Cycle de vie d'un projet de développement logiciel. Gestion stratégique de projet. Rôle et responsabilités d'un gestionnaire de projet. Structure et organisation d'un projet informatique. Planification et estimation d'un projet. Psychologie de gestion des ressources humaines. Négociations et gestion des conflits. Techniques PERT, GANTT et CPM de la planification, l'allocation des ressources, le contrôle et l'audit d'un projet.

Séances de laboratoire couvrant tous les concepts vus en classe.

Préalables : LOG210 Analyse et conception de logiciels (4 cr.), LOG240 Tests et maintenance (3 cr.)

LOG530 Réingénierie du logiciel (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (1 h) et laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances en réingénierie du logiciel : principes, méthodologie et outils existants.

Définition et cadrage du processus de réingénierie du logiciel. Taxonomie. Réingénierie du logiciel, opération de maintenance et maintenance préventive. Modèles. Méthodes de réingénierie. Opérations de réingénierie et niveaux d'abstraction du logiciel. Réingénierie de l'architecture, du processus, des fonctions, des données, des interfaces usagers. Restructuration du code, des données. Ingénierie avant pour les architectures client/serveur, orientées objet, interfaces usagers. Outils tels qu'analyseurs, compilateurs croisés, désassembleurs, générateurs de codes, détecteurs de clones, détermineurs, générateurs de documentation, vérificateurs de code.

Travaux pratiques axés sur l'application des principes, méthodes et outils vus en classe et séances de laboratoire axées sur la mise en œuvre de projets permettant d'expérimenter les méthodes et d'utiliser les outils présentés en classe et lors des travaux pratiques.

Préalable : LOG210 Analyse et conception de logiciels (4 cr.)

LOG540 Analyse et conception de logiciels de télécommunications (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familiarisé avec le développement de logiciels de protocoles de communications.

Modélisation des protocoles de communications. Caractéristiques des diagrammes d'états et machines de protocoles. Spécification, conception et validation de protocoles. Vérifications et tests de protocoles. Tests de conformité. Synthèse et transformation de protocoles. Utilisation de SDL comme outil formel pour la spécification de protocoles de communications.

Séances de laboratoire comprenant des projets de développement de protocoles de la couche transport.

Préalable : LOG610 Réseaux de télécommunication (4 cr.)

LOG550 Conception de systèmes informatiques en temps réel (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des méthodologies de conception de systèmes informatiques et sera initié aux particularités des systèmes temps réel.

Définition du temps réel. Revue des systèmes en temps réel. Caractéristiques générales. Systèmes intégrés simples; systèmes de réponse à des événements séquentiels intempestifs et cycliques. Exigences du temps réel. Méthodologies de conception de systèmes temps réel. Langages les plus connus du temps réel. Vue d'ensemble des techniques de spécification et de conception : conception de prototypes, multitâche et paradigme de la multiactivité. Conception de systèmes à multiactivité : langage d'activité de processus (PAL) et outils de conception PAL. Principales méthodes de communication et de synchronisation entre processus. Analyse de performance et optimisation. Outils CASE utilisables pour la réalisation de systèmes temps réel.

Séances de laboratoire axées sur l'analyse, la conception, la budgétisation et la réalisation d'un logiciel temps réel sur les ordinateurs/microprocesseurs disponibles.

Préalable : LOG210 Analyse et conception de logiciels (4 cr.)

LOG610 Réseaux de télécommunication (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions conceptuelles et pratiques de la communication entre ordinateurs impliquant des réseaux commutés ou non.

Représentation complète des systèmes téléinformatiques. Cette représentation évolue de la base de la transmission des données et des interfaces normalisées jusqu'à l'architecture des réseaux, incluant le modèle de référence OSI. On y aborde, entre autres, les protocoles de la couche physique PDH et SONET, la structure des protocoles, le contrôle des erreurs, le contrôle de flux, les normes de signalisation, les algorithmes de routage et l'évaluation des performances. Une attention particulière est portée aux protocoles d'Internet. Les réseaux X.25, RNIS, CCS7, ATM sont étudiés en exemples.

Séances de laboratoire axées sur l'application des concepts étudiés et la programmation, la simulation et la manipulation d'équipements de télécommunications.

Préalable : LOG120 Conception de logiciels (4 cr.)

LOG619 Sécurité des systèmes (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les actifs informationnels d'un système d'information complexe et leurs propriétés essentielles; de déterminer les principales vulnérabilités et menaces auxquelles est exposé un système d'information complexe; de proposer des contre-mesures efficaces afin de limiter les impacts des attaques malicieuses.

Analyse de risque : identification des actifs, des vulnérabilités et des menaces, formulation des objectifs de sécurité. Mécanismes de protection traditionnels : cryptographie, pare-feu, systèmes de prévention d'intrusion, systèmes de détection d'intrusion, mécanismes élémentaires de contrôle d'accès. Sécurité logicielle : principes de sécurité et impacts de la sécurité sur le cycle de développement logiciel. Introduction aux aspects de gouvernance et opérationnels.

Les travaux pratiques effectués au cours des séances de laboratoire permettent d'analyser, d'investiguer et d'expérimenter différentes facettes de la sécurité des systèmes d'information.

Préalable : LOG610 Réseaux de télécommunication (4 cr.)

LOG625 Introduction aux systèmes intelligents (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Ce cours constitue une introduction aux systèmes intelligents en explorant trois domaines d'applications de l'intelligence artificielle étroitement liés : la représentation des connaissances, la planification d'actions et le traitement automatique des langues naturelles.

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de discuter des avantages et inconvénients des approches symboliques et non symboliques en explicitant les points communs entre les trois domaines explorés; de construire un système expert et appliquer des techniques de chaînage avant et arrière; de construire un graphe de planification et de l'appliquer; de construire un analyseur pour un langage simple.

Approches symboliques et non symboliques en IA, intelligence machine vs intelligence humaine, agents intelligents : représentation des connaissances, raisonnement, planification, action, communication. Représentation des connaissances : systèmes experts, systèmes à base de règles, moteur d'inférence, chaînage avant et arrière, forme normale conjonctive, patrons de raisonnement, langages de représentation et de raisonnement, dictionnaires, ontologies, réseaux sémantiques, cadres.

Traitement d'analyse probabiliste, règles de réécriture, formalisme BNF, analyseurs descendants et ascendants. Planification : langage STRIPS (ou apparenté), graphe de planification, algorithme GraphPlan, réseaux hiérarchisés de tâches, planification conditionnelle, monitoring des actions et monitoring du plan, incertitude.

Séances de laboratoire couvrant les domaines de la réalisation de trois systèmes : construction d'un système expert dont le moteur d'inférence applique les techniques de chaînage avant et arrière pour poser un diagnostic; construction d'un système capable de communiquer en langue naturelle avec un utilisateur; construction d'un système de planification pour un agent virtuel fonctionnant dans un environnement

Préalables : LOG320 Structures de données et algorithmes (4 cr.), MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

LOG640 Introduction au traitement parallèle (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié au traitement parallèle : concepts, terminologie, architectures, algorithmes, limitations et avantages.

Systèmes d'exploitation parallèles (Solaris, Linux et NT). Techniques de conception d'algorithmes parallèles. Mesures de performance pour algorithmes parallèles. Recherche parallèle et structures de données. Traitement algébrique et géométrique parallèle. Calcul tolérant les pannes. Évaluation parallèle d'expressions. Concepts de base et paradigmes de la programmation parallèle. Aperçu de la mise en œuvre d'algorithmes parallèles sur différents types d'architectures. Synchronisation et communication : variables partagées par rapport à l'échange de messages. Mesures de complexité : temps, accélération, efficacité. Stratégies et méthodes de programmation : parallélisme de résultat, d'agenda, de spécialistes. Paradigmes non impératifs : programmation fonctionnelle, acteurs, programmation logique. Étude de diverses applications : tris, fouilles, matrices, graphes, optimisation combinatoire.

Séances de laboratoire axées sur la mise en œuvre de projets permettant d'expérimenter les méthodes et d'utiliser les outils présentés en classe et lors des travaux pratiques.

LOG660 Bases de données de haute performance (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura utilisé des bases de données de haute performance. Architecture, paradigmes associés et implantation.

Cours avancé sur les bases de données. Bases de données temps réel et algèbre relationnelle pertinente. Problèmes d'intégrité des données. Particularités des méthodes d'accès et techniques de protection de l'intégrité des données. Bases de données distribuées sur de grands territoires géographiques et exigeant un accès très rapide. Planification, optimisation et déploiement des bases de données pour le commerce électronique. Apports de l'algèbre relationnelle à la solution des difficultés. Bases de données miroir. Serveurs d'application. Sécurité d'accès dans les différents cas.

Travaux pratiques axés sur l'utilisation des différents types de bases de données.

Séances de laboratoire axées sur la mise en œuvre de projets permettant d'expérimenter avec différentes facettes des bases de données vues dans le cours.

Préalable : LOG320 Structures de données et algorithmes (4 cr.)

LOG670 Langages formels et semi-formels (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances de base de la théorie des langages formels du point de vue du génie logiciel. La présentation des concepts de base couvrant la théorie des automates et des langages formels dans un contexte logiciel est complétée par l'étude de quelques langages et formalismes couramment utilisés.

Introduction aux bases notionnelles : langages formels, semi-formels et automates, système de réécriture et grammaire, distinction syntaxe/sémantique. Introduction à l'utilisation des automates et des langages formels et semi-formels en génie logiciel : langage de spécification Z (ou apparenté), diagrammes états/transitions, langages de spécifications liés à UML (OCL ou langage apparenté), introduction aux RdP (ou formalisme apparenté) pour la spécification des systèmes et l'analyse de leurs propriétés (déterminisme, non-déterminisme, blocage, etc.). Application à la vérification et la validation des spécifications logicielles. Brève introduction à la génération automatique du code.

Séances de laboratoire axées sur l'utilisation des outils découlant des méthodes formelles et semi-formelles traitées dans le cours. Spécification d'applications, simulation, validation et vérification formelles avec l'aide d'outils de manière automatique ou semi-automatique.

Préalable : MAT210 Logique et mathématiques discrètes (4 cr.)

LOG710 Principes des systèmes d'exploitation et programmation système (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié aux concepts reliés aux principes des systèmes d'exploitation et à la programmation système.

Systèmes d'exploitation multitâches et multi-utilisateurs. Concepts de micronoyau et structure décentralisée des systèmes. Système de fichiers hiérarchiques. Modèles et espace d'adressage des processus. Principe de l'exécution multifils. Gestion de la mémoire virtuelle et de la communication interprocessus. Principe de l'ordonnement des processus. Étude de cas : UNIX et Windows NT/2000.

Interface de programmation et appels de système. Fonctions d'entrée/sortie de bas niveau. Fonctions de gestion et de traitement des signaux. Fonctions de communication interprocessus. Bibliothèques de gestion des fils d'exécution. Introduction à la programmation des pilotes logiciels et matériels : bibliothèques DDI, DKI et DDK.

Séances de laboratoire illustrant la programmation avancée du shell (UNIX) et des commandes hôtes (Windows). Utilisation des primitifs systèmes pour la synchronisation des processus. Étude et analyse de la performance de l'exécution multifils.

Préalable : GT1310 Structures de données multimédias (4 cr.) ou LOG320 Structures de données et algorithmes (4 cr.)

LOG720 Architecture distribuée orientée objet (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié aux concepts et composantes des systèmes distribués et aura expérimenté divers aspects de ce genre de systèmes.

Architectures distribuées et leurs composantes hétérogènes ou homogènes. DCE : *Distributed Computing Environment (Workgroups)*. Systèmes d'exploitation distribués (GLUnix, WebOS, QNX), traitement distribué (AM-II, MPI, PVM), stockage distribué (xFS, NFS, Samba). Algorithmes distribués (*Load Balancing Facilities*). Mécanismes de synchronisation (*object spinlocks, object MUTEX*,

objets d'événements, etc.). Outils contemporains propres aux architectures distribuées : OMG : *Object Management Group*, ORB : *Object Request Broker*, CORBA : *Common ORB Architecture*, IIOB : *Inter ORB Protocol*. Langage Java, bytecode, applets, RMI : *Remote Method Indication*; DCOM : *Distributed Computing Object Model*. Unité de traitement virtuel et composantes client/serveur.

Séances de laboratoire axées sur la mise en œuvre de projets permettant d'analyser les systèmes d'exploitation distribués avec quelques algorithmes distribués et d'expérimenter le traitement distribué.

Préalable : LOG430 Architecture logicielle (4 cr.)

LOG730 Introduction aux systèmes distribués (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié aux domaines les plus importants actuellement dans les systèmes répartis.

Introduction aux concepts de répartition des tâches et d'équipements pour former l'intégration des services ordonnés. Élément de conception des systèmes répartis. Concepts de télécommunication et d'interfonctionnement au service des systèmes distribués. Transfert de fichiers, services de noms (*Name Services*), Répertoire X.500. Étude de communication interprocessus basée sur l'approche client-serveur.

Introduction à RPC (*Remote Procedure Call*) ainsi qu'aux agents mobiles. Certains concepts essentiels aux systèmes répartis comme la synchronisation, le partage des données, *Replication*. Introduction aux systèmes d'exploitation répartis.

Séances de laboratoire axées sur la programmation des concepts client-serveur, RPC, agents mobiles.

LOG745 Interfaces utilisateurs avancées (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de concevoir et de développer des interfaces utilisateurs avancées, expérimentales, ou non-conventionnelles; d'incorporer des techniques récentes et des fonctionnalités interactives novatrices à la conception d'un système; de mesurer et analyser de façon quantitative la performance humaine avec une interface donnée.

Notions avancées en interaction humain-machine. Styles et techniques d'interaction expérimentaux ou novateurs (interaction gestuelle, haptique, tridimensionnelle, oculaire, etc.). Périphériques d'entrée et de sortie non conventionnels. Conception et programmation des interfaces graphiques 2D et 3D. Interfaces multimédias et multimodales. Capacités motrices, perceptives et cognitives des utilisateurs et autres lois et principes psychomoteurs. Techniques de modélisation prédictive de performance humaine. Évaluation quantitative des interfaces via les expérimentations contrôlées. Récents développements technologiques et axes de recherche.

Séances de laboratoire axées sur l'application des concepts vus en classe.

Préalable : LOG350 Conception et évaluation des interfaces utilisateurs (4 cr.)

LOG750 Infographie (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances de base en infographie 2D et 3D.

Production et affichage d'images par ordinateur. Représentation numérique de la couleur et des images. Transformations affines et projections. Coordonnées homogènes. Changement de système de coordonnées. Primitives graphiques telles que : modèles polygonaux, courbes et surfaces paramétriques. Graphe de scène et hiérarchie d'objets. Caméra synthétique et visualisation

tridimensionnelle. Élimination des parties cachées. Textures. Éclairage, sources lumineuses et ombres. Animation par ordinateur. Autres sujets plus spécifiques tels que le lancer de rayons, la réalité virtuelle et la visualisation scientifique.

Séances de laboratoires axées sur l'application des concepts vus en classe. Application des concepts par l'étude et l'utilisation d'une librairie graphique contemporaine (telle que OpenGL).

LOG770 Systèmes intelligents (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'illustrer et expliquer la nature des systèmes intelligents; d'appliquer les connaissances en intelligence artificielle requises pour concevoir et maintenir de tels systèmes; d'utiliser les outils appropriés pour valider et évaluer la performance des systèmes intelligents.

Paradigmes biologiques et cognitifs. Apprentissage supervisé et non supervisé. Agents intelligents. Apprentissage machine pour la classification, l'estimation et la prédiction. Méthodes statistiques et symboliques. Planification d'actions. Conception et validation de systèmes intelligents. Application en intelligence d'affaires : forage de données (textuelles et audiovisuelles), systèmes autonomes et systèmes à médias interactifs.

Séances de laboratoire : concevoir et implémenter des systèmes intelligents dans les domaines textuel et audiovisuel. Concevoir et implémenter un système autonome.

Préalable : GTI310 Structures de données multimédias (4 cr.) ou LOG320 Structures de données et algorithmes (4 cr.)

LOG791 Projets spéciaux (3 cr.)

Activité destinée à deux catégories d'étudiants : ceux qui participent aux diverses compétitions d'ingénierie et ceux qui souhaitent réaliser un travail d'initiation à la recherche (élaboration d'une revue de littérature, définition d'une problématique, ou autre).

Dans les deux cas, ils doivent préalablement faire approuver par le directeur du Département une proposition écrite spécifiant l'objectif, les moyens nécessaires et la méthodologie qu'ils entendent utiliser pour mener à bien leur projet. Cette activité conduit à la rédaction d'un rapport technique et à une présentation orale.

LOG792 Projet de fin d'études en génie logiciel (3 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, des procédés et des processus qui répondent à des besoins spécifiques; intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique ou les contraintes légales; communiquer tant à l'oral qu'à l'écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi dans une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être proposé par l'étudiant et être de même nature.

Le projet doit en être un de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. Le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalable : PCL310 Stage industriel III en génie logiciel (3 cr.)

MAT040 Atelier préparatoire en mathématiques (hors-programme) (1 cr.)

Réviser, en mode intensif, les mathématiques de base nécessaires pour entreprendre ses études à l'ÉTS. Atelier destiné aux étudiants qui ont identifié certaines lacunes à l'aide du test de mathématiques ou à ceux qui désirent parfaire leurs connaissances de base en mathématiques.

Règles d'algèbre, polynômes, équations et inéquations, valeurs absolues, plan cartésien, droite, cercle et ellipse, fonctions, opérations sur les fonctions, fonctions exponentielles et logarithmiques, fonctions trigonométriques, principales identités, fonctions trigonométriques inverses, nombres complexes, rappels sur les matrices et vecteurs, brève introduction aux dérivées et intégrales.

MAT141 Mathématiques générales (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les outils mathématiques de base pour des études en génie. Réviser certains concepts algébriques et fonctionnels et les notions de base de calcul différentiel.

Révision des fonctions, fonctions réciproques, fonctions (relations) implicites, fonctions polynomiales et rationnelles. Fonctions exponentielles et logarithmiques. Fonctions trigonométriques et trigonométriques inverses. Notions de limites et de continuité. Calcul différentiel : approche intuitive versus calcul par limites, règles de dérivation, dérivation en chaîne, application physique (position, vitesse et accélération), tracés de graphes.

Durant les séances de travaux pratiques, les concepts présentés en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

MAT144 Introduction aux mathématiques du génie (hors-programme) (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Réviser les mathématiques de base comme outil d'analyse et de modélisation en ingénierie. S'initier aux dérivées et à leurs applications.

Algèbre des nombres réels. Plan cartésien. Équations et inéquations du premier degré. Fonctions et graphe : fonctions polynomiales, rationnelles, exponentielles et logarithmiques. Notions élémentaires de géométrie, cercle, ellipse. Trigonométrie, fonctions trigonométriques et leurs réciproques. Notion de variation. Taux de variation et limite. Introduction à la dérivation et applications.

MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant maîtrisera des notions de calcul différentiel et intégral utilisées dans les autres cours de mathématiques et dans les cours de génie.

Analyse : généralités sur les fonctions de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$; calcul différentiel : limites, dérivée, dérivée des fonctions élémentaires, règles de dérivation, étude de graphe, optimisation, etc. Calcul intégral : intégrales indéfinies, méthode d'intégration, utilisation des tables, intégrales définies, application (calcul d'aires, de volumes, de longueurs d'arc), méthodes numériques, intégrales impropres, etc. Suites et séries. Développement limités (Taylor, MacLaurin), évaluation de fonctions et d'intégrales définies à l'aide des séries.

Séances de travaux pratiques composées d'exercices choisis pour illustrer et compléter la théorie vue en classe.

Préalable : Pour les étudiants du baccalauréat en génie des opérations et de la logistique, profil AD : MAT141 Mathématiques générales (4 cr.)

MAT165 Algèbre linéaire et analyse vectorielle (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant comprendra et maîtrisera les notions fondamentales d'algèbre matricielle et d'analyse vectorielle.

Vecteurs, algèbre et géométrie vectorielle, produits scalaires, vectoriels et mixtes, fonctions vectorielles à une variable et applications. Transformations linéaires, matrices, déterminants, inversion de matrices, systèmes d'équations linéaires, valeurs propres et vecteurs propres. Fonctions à plusieurs variables, dérivées partielles, dérivées directionnelles, gradient; applications géométriques : courbes de niveaux, optimisation, plans tangents. Intégrales doubles et triples; applications : calcul de surfaces, volumes, centres de gravité, moments d'inertie. Champ vectoriel, divergence et rotationnel, intégrales de lignes et de surfaces; théorèmes de Green, Stokes et de la divergence.

Séances de travaux pratiques composées d'exercices choisis pour illustrer et compléter la théorie vue en classe.

Préalable : MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

MAT210 Logique et mathématiques discrètes (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Cours destiné spécifiquement aux étudiants inscrits au programme de baccalauréat en génie logiciel.

Acquérir les notions fondamentales de la logique mathématique. S'initier aux concepts des mathématiques discrètes et solutionner des problèmes informatiques par l'abstraction mathématique.

Introduction à la logique : logique de proposition et de prédicat. Preuves formelles par logique de proposition. Programmation logique. Ensembles, relations et fonctions. Cardinalité et ensembles dénombrables et non dénombrables. Structures d'ordre partiel : ensemble d'ordre partiel, arbres, algèbre booléenne. Graphes : parcours des graphes, formule d'Euler, fermeture transitive et circuits. Machines formelles : automates, expressions régulières, fonctions primitives récursives, technique de la diagonalisation. Introduction à la machine de Turing.

Séances de laboratoire portant sur les applications pratiques des mathématiques discrètes dans le domaine de l'informatique. Analyse d'algorithmes. Effets de la complexité temporelle et spatiale des algorithmes. Application aux codages : codage linéaire, codage à longueur variable et codage de Huffman.

Préalables : LOG120 Conception de logiciels (4 cr.), MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

MAT265 Équations différentielles (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des méthodes de solution de différents types d'équations différentielles rencontrées dans les travaux d'ingénierie.

Origine et définition, famille de solutions, conditions initiales, équations différentielles du premier ordre : séparables exactes, linéaires. Applications : mouvement rectiligne, circuits électriques, etc. Équations différentielles linéaires à coefficients constants : solutions complémentaires (homogènes) et solutions particulières, méthode des coefficients indéterminés (variation des paramètres, opérateur inverse); applications : mouvement harmonique et circuits électriques. Transformées de Laplace en équations différentielles, applications, systèmes d'équations différentielles. Solutions d'équations différentielles par séries, méthodes numériques en équations différentielles. Séries de Fourier, résolutions d'équations différentielles par séries de Fourier.

Séances de travaux pratiques composées d'exercices choisis pour illustrer et compléter la théorie vue en classe.

Préalable : MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié aux concepts mathématiques et aux outils informatiques de base reliés au domaine du contrôle des procédés et de la gestion.

Probabilités et statistiques : statistiques descriptives. Calcul de probabilités, probabilités conditionnelles, indépendance et fiabilité de systèmes. Variables aléatoires et modèles classiques : lois binomiale, hypergéométrique, de Poisson et normale. Échantillonnage et estimation de paramètres. Test statistique et intervalles de confiance sur les paramètres d'une ou deux populations. Introduction à la régression linéaire. Informatique : introduction au fonctionnement par réseau, manipulation de données, importation et exportation. Étude d'un chiffrier électronique et d'un logiciel spécialisé pour l'analyse statistique de données.

Séances de travaux pratiques et d'exercices portant sur des applications dans les domaines de l'administration, de la production, du contrôle de la qualité et de la fiabilité. Utilisation d'un chiffrier électronique et de logiciels statistiques.

MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié aux concepts et aux outils de base reliés au domaine du contrôle statistique des procédés et des matériaux.

Définition et axiomes de probabilité, règles d'union, d'intersection, d'addition et de multiplication, probabilité conditionnelle, loi de Bayes. Analyse combinatoire. Variables aléatoires discrètes et continues, distribution de probabilités standards. Mesures d'échantillonnage. Distribution des paramètres d'échantillonnage, combinaison des variables aléatoires, distribution du Khi-carré. Tests statistiques, estimation, intervalle de confiance, tests sur la comparaison de deux populations. Régression linéaire, variance des résidus, tests statistiques et intervalles de confiance pour le paramètre du modèle.

Séances de travaux pratiques et d'exercices portant sur des applications dans les domaines de l'administration, de la production, du contrôle de la qualité et de la fiabilité, et l'utilisation de logiciels statistiques.

Préalable : MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

MAT415 Mathématiques du génie des TI (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Cours spécifiquement destiné aux étudiants inscrits au programme de baccalauréat en génie des TI.

Notions fondamentales de la logique mathématique. Présentation des concepts des mathématiques discrètes et solution des problèmes informatiques par l'abstraction mathématique. Preuves formelles par logique de proposition. Programmation logique. Ensembles, relations et fonctions. Cardinalité et ensembles dénombrables et non dénombrables. Structures d'ordre partiel : ensemble d'ordre partiel, arbres, algèbre booléenne. Graphes : parcours des graphes, formule d'Euler, fermeture transitive et circuits. Introduction à la théorie des files d'attente. Théorèmes de base et processus de Markov. Modèles des files d'attente M/M/1 à M/M/n ainsi que le M/G/1. Fonctions génératrices représentatives du trafic d'arrivée ainsi que du temps de service.

Préalable : MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

MAT472 Algèbre linéaire et géométrie de l'espace (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'utiliser les outils du calcul différentiel à plusieurs variables et de l'algèbre linéaire dans le but d'analyser les objets 2D et 3D; d'effectuer des transformations sur ces objets.

Vecteurs, produits scalaires, vectoriels et mixtes, projection d'un vecteur sur un autre. Équations des droites et plans dans l'espace. Fonctions vectorielles à une variable et applications : courbes, vecteurs position, vitesse et accélération. Fonctions à plusieurs variables, surfaces, dérivées partielles, dérivées directionnelles, gradient; applications géométriques : courbes de niveaux, plans tangents.

Matrices, déterminants, inversion de matrices, systèmes d'équations linéaires, valeurs propres et vecteurs propres. Transformations linéaires et leur interprétation géométrique (rotation, cisaillement, changements d'échelle, projection). Espace vectoriel. Indépendance linéaire. Base. Dimension. Base orthogonale. Changement de base.

Séances de travaux pratiques composées d'exercices choisis pour illustrer et compléter la théorie vue en classe.

Préalable : MAT145 Calcul différentiel et intégral (4 cr.)

MEC111 Statique de l'ingénieur (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant maîtrisera les concepts fondamentaux de la statique et de la résistance des matériaux. Mettre en application des concepts de base de la méthodologie de projet dans la conception des structures de treillis et des membrures en flexion.

Notions de base relatives aux forces, unités. Forces, moments, couples et équilibre des corps rigides dans le plan, corps à deux forces. Centre de masse, forces réparties uniformes, centroïde des lignes et des surfaces, forces réparties linéaires, moment d'inertie de surface, rayon de giration, théorème des axes parallèles. Contrainte et déformation normale, contrainte de cisaillement, essai de traction, module d'élasticité, loi de Hooke, essai de compression, formules de flambage des colonnes longues et courtes, facteur de sécurité. Structures de treillis, identification, méthode des nœuds, méthode des sections, calcul de la résistance des treillis. Effort tranchant, moment de flexion, contrainte normale en flexion, contrainte et flux de cisaillement dans une poutre, poutres composées, calcul des poutres. Frottement sec, coefficients de frottement statique et cinétique, équilibre avec frottement, introduction au frottement des courroies.

Séances de laboratoire portant sur les comportements des membrures en tension/compression et en flexion. Projet de conception des structures de treillis et des membrures en flexion.

MEC129 Développement de produits assisté par ordinateur (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis une méthodologie, des habiletés et des outils pour le développement de produits assisté par ordinateur.

Notions de méthodologie du design utilisée pour le développement de produits; cycle de développement, principes d'ingénierie simultanée, introduction à la gestion de projet. Introduction à la modélisation géométrique utilisée par les systèmes de conception et de fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO) : types et représentation des courbes et surfaces paramétriques; description analytique et description synthétique par des techniques de lissage et d'interpolation. Types et représentation des solides; représentation par limites et géométrie solide constructive. Représentation et échange de données entre différents systèmes de CAO/FAO; formats natifs, formats

normalisés. Survol des principales fonctions d'un logiciel CAO de modélisation solide.

Séances de laboratoire axées sur la mise en application des concepts par le biais d'exercices de modélisation et par la réalisation en équipe d'un projet de développement de produit. Modélisation des assemblages en CAO; dessins d'assemblage et de détails, maintien du lien d'associativité.

Concomitant : COM129 Méthodes de communication en génie mécanique (3 cr.)

MEC200 Technologie des matériaux (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura appris à ramener l'étude des propriétés des matériaux industriels à celle de quelques structures simples et de leurs combinaisons. Il comprendra le comportement de ces structures selon leur environnement et le type de sollicitation auquel elles sont soumises et aura appris à choisir judicieusement un matériau en vue d'une application donnée.

Classification des matériaux. Structure métallique. Effets des contraintes et de la température sur les structures simples : écrouissage, recristallisation, essais mécaniques. Structures polyphasées : diagrammes de phase, diffusion. Aciers au carbone et faiblement alliés : microstructures, traitements thermiques, trempabilité, diagrammes TTT et à refroidissement continu. Aciers fortement alliés. Alliages non ferreux. Propriétés et applications des céramiques. Propriétés et applications des matières plastiques. Défaillance des matériaux : fatigue, usure, corrosion, fluage. Choix des matériaux.

Séances de laboratoire axées sur les traitements thermiques des alliages et l'étude des propriétés mécaniques et des structures métallographiques qui en résultent.

Préalable : CHM131 Chimie et matériaux (4 cr.)

MEC222 Dynamique (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les concepts fondamentaux de la dynamique des corps solides et sera en mesure de les appliquer à l'étude dynamique des mécanismes et des machines.

Cinématique du point matériel : vitesses, accélérations, mouvements particuliers. Cinématique du solide : position instantanée, déplacements, solides en contact, mouvement plan, mouvements relatifs. Application aux engrenages et aux systèmes articulés. Dynamique de la particule et des systèmes matériels : équations générales de la dynamique newtonienne. Quantité de mouvement, moment cinétique, énergie cinétique, travail. Chocs et percussions. Étude des systèmes de particules. Application au calcul et aux mesures dynamiques de divers organes de machines.

Préalable : MEC111 Statique de l'ingénieur (4 cr.)

MEC235 Thermodynamique (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'analyser les phénomènes reliés à l'utilisation et à la production d'énergie thermique en faisant appel aux principes de base de la thermodynamique.

Introduction. Définition des concepts. Premier principe : propriétés des substances; processus thermiques appliqués aux substances. Second principe : disponibilité de l'énergie et irréversibilité, cycles biphasés directs et inversés. Moteurs à piston, moteurs à turbine, moteurs régénératifs.

Séances de travaux pratiques composées d'exercices choisis pour illustrer et compléter la théorie vue en classe.

MEC329 Résistance des matériaux (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques, laboratoire et projet (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura approfondi les concepts de la statique dans l'espace, de la résistance des matériaux sous chargements complexes et sera en mesure d'appliquer la méthodologie de projet dans la conception des structures des membrures sous chargements combinés.

Révision de l'équilibre dans le plan avec applications aux charpentes et mécanismes. Forces, moments, couples et équilibre des corps rigides dans l'espace. Moments de torsion, puissance de transmission, contraintes et déformations en torsion d'un arbre circulaire, torsion d'une membrure de section fermée à paroi mince. Contraintes induites à la combinaison de : force axiale, effort tranchant, moment de flexion et moment de torsion. État plan de contraintes, transformation et cercle de Mohr des contraintes, critères de défaillance, réservoirs cylindriques et sphériques sous pression. État de déformation, transformation et cercle de Mohr des déformations, jauges de déformation, relations contraintes-déformations. Déflexion des poutres droites, méthode de double intégrale, méthode de superposition, méthode d'intégration graphique, poutres hyperstatiques. Flambement, développement de la formule d'Euler pour les colonnes, formules empiriques pour colonnes courtes, colonnes sous charge excentrée. Travail et énergie de déformation élastique avec application aux calculs sous charge d'impact quasi statique.

Séances de laboratoire axées sur la déflexion des poutres et l'état de contrainte et déformation. Projet de conception des structures des membrures sous chargements combinés.

Préalable : MEC111 Statique de l'ingénieur (4 cr.)

MEC335 Mécanique des fluides (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les concepts fondamentaux de la mécanique des fluides. Analyser les phénomènes élémentaires reliés à l'hydrostatique et à l'hydrodynamique. Prévoir le comportement des divers éléments hydrauliques grâce à l'analyse dimensionnelle. Analyser les systèmes hydrauliques plus complexes grâce à des modèles mathématiques.

Propriétés des fluides; statique des fluides : pression dans un fluide au repos, mesure de pression, forces causées par la pression; analyse par volume de contrôle : équation de continuité, équation de quantité de mouvement, équation de Bernoulli, équation du moment cinétique, théorie élémentaire des turbomachines, équation d'énergie; analyse dimensionnelle et similitude; écoulement dans les conduites : pertes de charges dans les conduites; écoulement autour des corps : couche limite, portance, traînée; utilisation et sélection des pompes.

Séances de laboratoire et exercices portant sur les instruments de mesure pour les liquides et les gaz, l'impact d'un jet de liquide, les caractéristiques des pompes centrifuges, les forces hydrostatiques. Projet portant sur l'utilisation d'un logiciel numérique en mécanique des fluides.

Préalable : MEC222 Dynamique (3 cr.)

MEC402 Production et fabrication industrielles (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu les éléments de base des systèmes de production et de fabrication industrielles en vue d'optimiser leur performance.

Systèmes de production : éléments de base, fonctions, types et caractéristiques. Conception d'un système de production avec une capacité limitée. Programmation linéaire. Balancement des chaînes d'assemblage. Gestion de la production : prévision, planification du besoin des matières (PBM, MRP). Gestion des stocks et de la qualité. Procédés de

transformation et de fabrication : types; choix d'un procédé; détermination de la capacité d'un procédé; analyse de performance. Conception optimale d'un procédé. Techniques de simulation.

Séances de laboratoire et études de cas permettant d'approfondir la matière et de mettre en œuvre des concepts et des techniques de gestion de la production et de la fabrication industrielles.

Préalable ou concomitant : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

MEC423 Méthode des éléments finis des corps déformables (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura été initié à la méthode des éléments finis (MEF) illustrée à l'aide d'exemples de conduction thermique : principe du fonctionnel stationnaire, degrés de liberté, interpolation, assemblage, résolution.

Principe de l'énergie potentielle minimum, MEF des corps déformables, éléments tige et poutre, modélisation des structures de treillis et de charpente, conditions essentielles de blocages. Éléments plaque et coque, analogie entre les hypothèses des plaques et des poutres, comparaison plaques poutres et 3D solide. Liaisons spéciales, rotules, contact, blocages inclinés. Analyse du flambage élastique par éléments finis, matrice de rigidité du 2^e ordre, procédure d'analyse du flambage. Importation de modèles géométriques (CAO/FAO).

Laboratoire sur l'utilisation des logiciels spécialisés tels que MatLab et ANSYS pour renforcer les connaissances théoriques et pratiques de la MEF.

Préalable : INF135 Introduction à la programmation en génie mécanique (4 cr.)

Préalable ou concomitant : MEC329 Résistance des matériaux (4 cr.)

MEC523 Conception vibratoire et dynamique des structures (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes fondamentaux de la conception de structures soumises à des excitations dynamiques, les principes d'isolation des machines et d'amortissement des vibrations et sera initié aux techniques de mesures vibratoires.

Degrés de liberté; modélisation des systèmes et mécanismes vibratoires; sources de vibrations. Systèmes à 1 degré de liberté : équations du mouvement; vibrations libres; mesure d'amortissement; vibrations forcées harmoniques; isolation des machines; excitation par la base et déséquilibre des rotors; réponse impulsionnelle, transformée de Fourier, transformée de Laplace, vibration aléatoire. Systèmes à plusieurs degrés de liberté : résonances et modes, vibration naturelle, vibration forcée harmonique, absorbeur dynamique, analyse modale et formulation d'état. Méthodes de résolution : coefficients d'influence; Raileigh; Dunkerley; Jacobi; Choleski. Méthode des éléments finis : matrices de masse et de rigidité, techniques d'assemblage et applications au calcul vibratoire des poutres en tension et en flexion.

Travaux de laboratoire portant sur l'isolation des machines, sur l'analyse modale des structures par mesures expérimentales et par éléments finis. Utilisation de logiciels de simulation dynamique.

Préalables : MAT265 Équations différentielles (4 cr.), MEC222 Dynamique (3 cr.), MEC423 Méthode des éléments finis des corps déformables (4 cr.)

MEC529 Éléments de machines (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant pourra analyser et concevoir les éléments principaux de machines et concevoir un système mécanique simple.

Facteur de sécurité, concentration de contraintes, contraintes résiduelles. Analyse des contraintes par la méthode des éléments finis. Théories de limitations en fatigue. Calcul des arbres, clavettes et accouplements. Vis de transmission. Boulons et joints boulonnés. Ressorts hélicoïdaux et à lames. Transmissions par courroies et par chaînes. Choix des roulements. Lubrification et paliers lisses. Engrenages cylindriques droits : géométrie, résistance en flexion et résistance à l'usure. Trains d'engrenages. Freins et embrayages.

Séances de laboratoire portant sur l'analyse des contraintes d'éléments de machines par la méthode des éléments finis. Projet en équipe portant sur la conception d'une machine simple.

Préalable : MEC423 Méthode des éléments finis des corps déformables (4 cr.)

MEC532 Transfert de chaleur (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu le phénomène du transfert de l'énergie thermique et analysé les problèmes concrets qui y sont reliés.

Explications du phénomène et des modes de transfert d'énergie. Conduction unidimensionnelle : paroi simple, paroi composée. Conduction bidimensionnelle et tridimensionnelle. Équation générale de la conduction thermique, solutions analytiques et numériques. Conduction de chaleur en régime variable. Rayonnement thermique : loi de Kirchhoff, rayonnement d'un corps noir, rayonnement d'un corps réel. Facteur d'émission et facteur géométrique. Rayonnement des gaz, des vapeurs et des flammes. Convection : couches limites, coefficient de convection, rappel de la théorie de l'analyse dimensionnelle. Écoulement laminaire et turbulent. Analogie de Reynolds. Convection naturelle. Convection forcée. Convection à l'intérieur des conduites. Convection à l'extérieur d'obstacles. Échanges de chaleur.

Séances de laboratoire portant sur l'application de méthodes numériques à la résolution de problèmes pratiques. Utilisation des outils informatiques.

Préalable : MEC235 Thermodynamique (3 cr.)

MEC545 Circuits électriques et électrotechnique (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions simples d'électricité industrielle afin de pouvoir analyser et choisir correctement les machines électriques utilisées dans les entreprises. Cours axé sur l'application industrielle des machines électriques, les critères de choix et de performance.

Analyse de circuits à courant continu et à courant alternatif : lois d'Ohm et de Kirchhoff, méthodes de boucles et de nœuds, éléments de circuits : résistance, condensateur et inductance. Analyse de circuits triphasés : montage en étoile, montage en triangle. Analyse de machines électriques : moteurs DC, AC, triphasés, transformateurs alternateurs, monophasés et triphasés. Rendements des machines électriques : puissance active-réactive apparente, facteur de puissance. Contrôle des machines électriques : procédés de démarrage, réglage de vitesse pour les différents types de machines électriques, commande par automates programmables : diagramme d'échelle et Grafcet. Appareils de mesure pour l'analyse des circuits.

Séances de laboratoire portant sur l'analyse des machines électriques et la commande par automates programmables.

Préalable : PHY332 Électricité et magnétisme (4 cr.)

MEC620 Matériaux composites (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes fondamentaux de la résistance des matériaux composites et étudié quelques procédés usuels de fabrication.

Introduction : classification, matériaux constitutifs. Procédés de fabrication : moulage au contact, moulage sous vide, projection verre résine, moulage par injection de résine, procédés aux filaments continus (enroulement, tressage, pultrusion), moulage de pré-imprégné polyester. Relation contrainte-déformation d'un pli de composite unidirectionnel : système d'axes naturels du matériau et système d'axes quelconques. Constantes élastiques des matériaux composites unidirectionnels. Résistance d'un pli de matériau composite unidirectionnel; critère de rupture : contrainte maximale, déformation maximale, énergétique. Analyse des stratifiés : théorie des poutres de matériaux composites en flexion pure, théorie classique des plaques stratifiées avec couplage. Influence de l'humidité et de la température sur le comportement des matériaux composites. Comportement des matériaux composites à fibres courtes.

Séances de laboratoire portant sur la détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques des matériaux composites ainsi que sur la fabrication de quelques pièces simples.

Préalable : MEC329 Résistance des matériaux (4 cr.)

MEC624 Technologie de la mise en forme (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions de base sur les différentes techniques de mise en forme des matériaux.

Principes généraux de la mise en forme des métaux, des polymères et des céramiques. Mise en forme à l'état liquide : microstructure, fluidité, solidification, procédés de moulage. Mise en forme à l'état pâteux : écoulement à l'état pâteux, injection, extrusion. Mise en forme à l'état solide : déformation plastique, forgeage, laminage, pliage, étirage, emboutissage. Traitement des surfaces; revêtements. Enlèvement de matière par usinage.

Travaux pratiques et séances de laboratoire portant sur les techniques de mise en forme des matériaux.

Préalable : MEC200 Technologie des matériaux (4 cr.)

MEC625 Technologie du soudage (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de comprendre les spécifications d'une application donnée, d'en concevoir l'assemblage, de choisir un procédé de soudage, d'établir une méthode de soudage, de calculer les coûts et d'évaluer les caractéristiques de l'assemblage soudé.

Principes fondamentaux : sources d'énergie, métallurgie du soudage, caractérisation des soudures. Procédés : soudage à l'arc électrique, soudage par résistance, soudage par faisceau d'énergie, brasage, soudage à l'état solide, découpage, projection à chaud. Soudabilité : aciers au carbone, aciers faiblement alliés, aciers inoxydables, alliages d'aluminium, alliages au nickel, matériaux non métalliques. Méthodes de soudage : codes et normes. Conception des assemblages : types, symboles; calcul des coûts; conception assistée par ordinateur. Qualité : défauts de soudage, contraintes résiduelles et déformations, examen des assemblages soudés. Applications : mécano-soudage, métal en feuille, micro-assemblage. Automatisation : positionneurs, robots de soudage.

Séances de laboratoire portant sur le soudage des aciers au carbone, des aciers faiblement alliés, des aciers inoxydables et des alliages d'aluminium avec les procédés SMAW, GMAW, FCAW, SAW et GTAW. Soudage manuel, automatique et robotique. Conception des assemblages assistée par ordinateur.

Préalable : MEC200 Technologie des matériaux (4 cr.)

MEC626 Prototypage rapide (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié aux procédés et systèmes de prototypage rapide et en mesure de comprendre le rôle de ce dernier dans le développement rapide de produits.

Rôle d'un prototype dans le cadre du développement d'un produit. Procédés de prototypage rapide : stéréolithographie (SLA), frittage sélectif au laser (SLS), lamination (LOM), dépôt de matériel en fusion (FDM), etc.; procédés commerciaux et en développement. Équipements, matériaux, coûts reliés à l'utilisation. Considérations informatiques : modélisations surfacique et volumique, transfert de données et formats de fichiers, logiciels spécialisés. Outillage rapide : accélération de la conception et de la fabrication de l'outillage utilisé dans la mise en forme grâce aux procédés classiques : moulage par modèle perdu, moulage au sable, moulage par injection, injection plastique, moulage par transfert, lamination, etc.

Séances de laboratoire portant sur la veille technologique, la conception de règles guidant le choix d'un procédé; projet de conception de pièces et d'outillage.

MEC628 Conception de systèmes à fluide sous pression (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant comprendra le fonctionnement des composants des systèmes hydrauliques et pneumatiques et sera en mesure de concevoir un système à fluide sous pression.

Systèmes hydrauliques : rappel des notions sur les propriétés des fluides, l'hydrostatique et l'hydrodynamique; pompes : classification, fonctionnement et circuits; valves de contrôle : pression, débit et mouvement; vérins et moteurs; accumulateurs; conception et analyse des systèmes hydrauliques. Systèmes de contrôle à servovalves : position, vitesse et force; et à servopompe : débit. Systèmes pneumatiques : propriétés de l'air, compresseurs, valves de contrôle, vérins et moteurs, circuits et commandes.

Séances de laboratoire portant sur l'analyse et la simulation des circuits hydrauliques et électropneumatiques ainsi que projet en équipe de conception d'un système hydraulique ou pneumatique.

Préalable : MEC335 Mécanique des fluides (4 cr.)

MEC630 Ventilation et chauffage (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant comprendra le fonctionnement des systèmes de chauffage et de ventilation et en mesure de choisir et concevoir un système de chauffage et de ventilation, et de faire une analyse de performance d'un système existant.

Données climatiques de design. Méthodes de calcul de la charge de chauffage. Systèmes de chauffage à eau chaude. Composants d'un système de chauffage à eau chaude. Disposition et dimensionnement de la tuyauterie. Sélection des équipements. Systèmes de pressurisation et contrôle des systèmes de chauffage (débit variable, tube commun, circuits primaires et secondaires). Chauffage par radiation. Chauffage solaire. Méthodes de calcul de consommation d'énergie des systèmes de chauffage dans les bâtiments (degrés-jours, méthode BIN par tranches de température, méthode de simulation). Éléments des systèmes de chauffage urbain. Composants d'un système de chauffage à vapeur. Distribution de l'air dans les locaux. Disposition et dimensionnement des conduits d'air. Caractéristiques des ventilateurs. Sélection des ventilateurs. Atténuation du bruit dans les systèmes de ventilation. Ventilation industrielle. Dispositifs d'extraction localisée. Conception des systèmes de ventilation industrielle.

Séances de laboratoire portant sur l'analyse de performance d'un système existant de ventilation et sur la performance des appareils fonctionnant à la

vapeur. Projet portant sur un système de chauffage de bâtiment.

Préalable : MEC335 Mécanique des fluides (4 cr.)

MEC636 Acoustique industrielle (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant saura utiliser des techniques classiques de réduction du bruit en s'appuyant sur les bases théoriques de l'acoustique et des techniques expérimentales associées.

Acoustique psychophysologique : expliquer le fonctionnement du système auditif, l'acquisition de la surdité et utiliser les normes et recommandations. Acoustique physique : différencier les principaux phénomènes physiques et effectuer des calculs de base sur des paramètres clés. Instrumentation et techniques de mesure : choisir une méthode de mesure et utiliser un sonomètre analyseur de fréquences. Réflexion et transmission acoustique : caractériser et choisir les matériaux acoustiques. Acoustique des salles : effectuer un calcul prévisionnel du niveau de bruit dans un local. Propagation sonore en conduit : concevoir un silencieux. Techniques classiques de réduction de bruit : analyser un problème de bruit, choisir les techniques appropriées pour le résoudre et les appliquer.

Séances de laboratoire portant sur l'analyse et la réduction du bruit d'un appareil industriel.

Préalable : MEC222 Dynamique (3 cr.)

MEC645 Automatique et mécatronique (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant saura élaborer des modèles mathématiques de systèmes physiques sous forme d'équations et de schémas-blocs. Il sera en mesure de déterminer sur ordinateur leur comportement dynamique sous différentes excitations. Il aura acquis des connaissances de base en commande automatique; techniques d'analyse d'un système de commande (capteurs, lois de commande, procédés, actionneurs) et pourra analyser et concevoir des systèmes mécatroniques.

Concept de systèmes et de composantes. Formulation des modèles mathématiques de systèmes physiques, transformée de Laplace, schéma-bloc, fonctions de transfert. Réponse des systèmes du premier et du deuxième ordre. Analyse dans les domaines temporels et fréquentiels. Application aux systèmes mécaniques, électriques, hydrauliques et thermiques. Terminologie et concepts de base de la commande automatique : régulateur, suiveur, systèmes en boucle ouverte et en boucle fermée, servomécanismes, procédés industriels, commande analogique et numérique. Lois de commande classiques : action proportionnelle, intégrale et dérivée, correcteurs par avance et par retard de phase. Caractéristiques des capteurs et des actionneurs. Commande d'un processus du premier et du deuxième ordre. Conception et réglage des systèmes de commande. Critères de performance, analyse de stabilité. Réalisation de systèmes de commande.

Séances de laboratoire portant sur la simulation et la commande de divers systèmes physiques.

Préalable : MEC222 Dynamique (3 cr.)

Préalable ou concomitant : MEC545 Circuits électriques et électrotechnique (4 cr.)

MEC652 Conception des systèmes manufacturiers (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances et des moyens en vue d'optimiser la conception et la performance des systèmes manufacturiers.

Types et principes de fonctionnement des systèmes manufacturiers : par produits, par procédés, ateliers flexibles et technologie de groupes. Localisation,

aménagement et implantation des unités de production : approches conventionnelles et méthodes assistées par ordinateur. Études et mesures du travail : chronométrage, observations instantanées et système MTM2. Productivité et optimisation du travail : analyse de la valeur, analyse des procédés et des opérations, aménagement des postes de travail, facteurs humains. Appareils et systèmes de manutention conventionnels et automatisés.

Travaux pratiques portant sur des études de cas et sur l'utilisation de progiciels en vue d'appliquer des concepts et techniques d'étude de performance et de conception optimale de systèmes manufacturiers.

Préalable : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.) au baccalauréat; MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.) au certificat

MEC662 Métrologie en conception et fabrication mécanique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions de base sur les normes du tolérancement dimensionnel et géométrique (ISO 1101 et ASME Y 14.5M) et comprendre la cotation fonctionnelle selon l'approche classique et selon l'approche statistique DFSS (Design for Six Sigma®).

Introduction aux méthodes d'assemblage et à la conception d'outillage pour la fabrication et la vérification des composantes mécaniques. Mesure des capacités des procédés industriels. Gestion de l'instrumentation, principes d'étalonnage et analyse des incertitudes de mesures selon ISO TAG 4. Analyse de répétitivité et de reproductibilité selon les standards de l'industrie automobile. Inspection des tolérances dimensionnelles et des tolérances géométriques de forme, de profil, d'orientation, de localisation et d'alignement. Introduction aux techniques de mesure par coordonnées, appareil de mesure tridimensionnelle (AMT/CMM), inspection assistée par ordinateur.

Manipulations en laboratoire portant sur les mesures dimensionnelles et géométriques des pièces mécaniques et sur la programmation des AMT.

Préalable : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

MEC664 Optimisation des procédés industriels (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances nécessaires à la maîtrise des principes et techniques de contrôle de la qualité et de l'optimisation des procédés.

Introduction et rappel des statistiques de base. Contrôle statistique de la qualité : cartes de contrôle par variables, cartes de contrôle par attributs, cartes de contrôle pour petites séries. Indices de performance et de capacité des procédés. Théorie et plans de l'échantillonnage. Expérimentation méthodique et passive : plans d'expériences factoriels fractionnaires, méthode Taguchi et surfaces de réponse. Modélisation et optimisation des procédés. Utilisation des progiciels pour l'élaboration des cartes de contrôle et le traitement et l'analyse statistique des données.

Séances de laboratoire informatisées portant sur le contrôle statistique de la qualité.

Préalable : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.)

MEC670 Introduction à l'aéronautique (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié au domaine de l'aéronautique, à la mécanique du vol et aux diverses composantes d'un avion : aile, fuselage, systèmes hydrauliques, éléments de contrôle, leur rôle et leurs interactions. Analyser les performances d'un avion en régime de croisière et lors du décollage et de l'atterrissage.

Histoire de l'aéronautique. Anatomie de l'avion : ailes, ailerons, gouvernails, éléments hypersustentateurs, système de contrôle. Performances aérodynamiques d'un avion (en vol, au décollage et à l'atterrissage). Stabilité et contrôle d'un avion. Propulsion. Structure, poids et coût de l'avion.

Séances de travaux pratiques portant sur l'analyse des performances d'un avion en vol, au décollage et à l'atterrissage.

MEC722 Analyse de fabrication (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura appris à préparer le dossier de fabrication d'une pièce mécanique et acquis les principes généraux de la fabrication assistée par ordinateur.

Analyse du dessin de définition d'une pièce mécanique. Identification des tolérances dimensionnelles et géométriques à respecter. Mise en position des pièces sur les machines et sélection des outils de coupe. Gammes de fabrication; détermination des temps technologiques et méthodologie d'agencement des opérations. Fabrication assistée par ordinateur; sélection des machines-outils à commande numérique, étude du langage machine et du langage APT, génération de trajectoires d'outils et post-traitement des fichiers CL. Usinage 3 à 5 axes.

Séances de laboratoire portant sur la préparation du dossier de fabrication et sur l'usinage à commande numérique de pièces mécaniques.

MEC727 Tribologie (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié à la science récente du contact des surfaces solides en mouvement relatif : frottement, usure et lubrification.

Conditions statiques : théorie du contact de Hertz, étude des efforts de frottement en condition de contact non hertzien par approches numériques, déformation des corps, aire de contact, force de friction. Frottement et usure, coefficient de friction, environnement et condition du contact réel, nature des surfaces, rugosité, effet de la vitesse de glissement, échauffement, phénomènes d'abrasion et fatigue, adhésion. Lubrification : divers lubrifiants, lois de la mécanique des fluides, paliers lisses, paliers de butée et engrenages.

MEC728 Conception et analyse des assemblages (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'appliquer les critères de conception aux différents modes de rupture et d'analyser le comportement des assemblages sous diverses conditions d'opération.

Types d'assemblage. Modes de rupture des assemblages, catégories de contraintes, conditions de calcul, choix du matériau. Calcul de la section brute des assemblages : contraintes admissibles dans les plaques, coques, voiles minces des poutres. Calcul des joints d'assemblage : joints soudés, rivetés et boulonnés. Fatigue des assemblages : relation amplitude de contrainte-nombre de cycles, facteurs affectant la fatigue, cumul du dommage, propagation de la fissure. Contraintes d'écrasement des assemblages de tôles minces.

Séances de laboratoire axées sur l'analyse par la méthode des éléments finis et la conception des assemblages dans différents secteurs incluant l'aéronautique.

Préalable : MEC423 Méthode des éléments finis des corps déformables (4 cr.)

MEC729 Mécanismes et dynamique des machines (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'analyser et de concevoir des mécanismes en tenant compte des aspects cinématiques et dynamiques.

Introduction à la synthèse et à l'analyse des mécanismes et des machines. Applications de la cinématique et de la dynamique à la synthèse et à l'analyse des mécanismes, des cames, engrenages et moteurs, étude du balancement de machines. Étude des mécanismes, cinématique des membrures, étude des cames, étude des engrenages et des trains d'engrenage, synthèse des mécanismes, dynamique des machines, calcul des forces dynamiques, balancement des machines tournantes, dynamique des moteurs.

Séances de laboratoire portant sur les simulations numériques des mouvements et le balancement des machines tournantes.

Préalable : MEC222 Dynamique (3 cr.)

MEC730 Climatisation et réfrigération industrielle (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et projet (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de comprendre le fonctionnement des systèmes de climatisation et de réfrigération et sera en mesure de choisir et concevoir un système du point de vue opérationnel et économique.

Échelles de confort thermique. Données climatiques de design. Méthodes de calcul de la charge de climatisation : méthode CLTD/CLF, méthode des fonctions de transfert. Composants des systèmes de traitement d'air : serpentins, humidificateurs, tours de refroidissement, etc. Présentation des procédés de traitement d'air sur le diagramme psychrométrique. Principaux cycles frigorifiques. Refroidisseurs et pompes à chaleur. Conception des systèmes de climatisation : à débit constant, à débit variable, doubles conduits, à induction, avec les pompes à chaleur. Méthodes de calculs de consommation d'énergie dans les bâtiments : degrés-jours, méthode BIN par tranches de température, méthodes de simulation. Efficacité énergétique des bâtiments : tarification et mesures d'économie d'énergie dans les systèmes CVCA (chauffage, ventilation et conditionnement d'air). Méthodes d'estimation rapide de consommation d'énergie des systèmes CVCA utilisés dans la phase préliminaire du design. Composants d'un système et réfrigérants utilisés dans les systèmes de réfrigération à compression de vapeur. Systèmes de réfrigération à absorption : eau-ammoniac et bromure de lithium-eau. Principes fondamentaux de cryogénie et systèmes de liquéfaction de gaz. Systèmes de réfrigération dans l'industrie agroalimentaire.

Séances de laboratoire portant sur l'analyse de performance d'un système existant de climatisation et sur une pompe à chaleur. Projet de conception d'un système de climatisation.

Préalable : MEC335 Mécanique des fluides (4 cr.)

MEC733 Gestion d'énergie dans les bâtiments (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions d'efficacité énergétique des bâtiments et sera en mesure de choisir les mesures d'économie d'énergie appropriées et de déterminer leur impact sur la consommation d'énergie.

Systèmes de chauffage et de climatisation dans les bâtiments commerciaux et institutionnels. Rendement énergétique à pleine charge et à charge partielle des équipements CVCA (ventilateurs, machines frigorifiques, pompes, chaudières, etc.). Bilans thermiques de bâtiments et de systèmes électromécaniques. Interaction entre l'enveloppe de bâtiment et les systèmes CVCA (chauffage, ventilation et conditionnement d'air). Efficacité énergétique des bâtiments : tarification et mesures d'économie d'énergie dans les systèmes CVCA. Éléments des systèmes de contrôle centralisés. Méthodes de gestion d'énergie utilisées dans les systèmes de contrôle centralisé : délestage, gestion de la pointe, écrêtage, gestion d'occupation des locaux, etc. Méthodes de calcul de consommation d'énergie dans les bâtiments (degrés-jours, méthode BIN par

tranches de température, méthodes de simulation). Méthodes d'estimation rapide de consommation d'énergie des systèmes CVCA utilisés dans la phase préliminaire du design. Audits énergétiques des bâtiments et des systèmes CVCA. Méthodes de calcul d'impact des mesures d'économie d'énergie sur la consommation d'énergie.

Séances de laboratoire portant sur l'audit énergétique d'un bâtiment menant au choix de mesures d'économie d'énergie. Exemples de gestion d'énergie réalisés dans les bâtiments de l'ÉTS.

Préalable : MEC335 Mécanique des fluides (4 cr.)

MEC737 Moteurs alternatifs à combustion interne (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié au fonctionnement des moteurs alternatifs à combustion interne.

Nomenclature et propriétés des carburants. Introduction à la combustion et à la formation des polluants. Combustion homogène et stratifiée. Combustion appliquée au moteur à allumage commandé et diesel. Classification et cycles des moteurs. Calculs de performances des moteurs à piston. Introduction aux systèmes d'injection multipoint séquentielle et d'injection directe essence et diesel et leurs contrôles. Processus d'échange des gaz à l'admission et à l'échappement. Écoulement interne des moteurs. Préparation du mélange air-carburant par injection et évaporation. Système de réduction des émissions polluantes. Transferts de chaleur dans les moteurs. Introduction à la modélisation des moteurs pour la prédiction des performances et la pollution.

Séances de laboratoire portant sur les différents thèmes abordés en classe.

Préalable : MEC335 Mécanique des fluides (4 cr.)

MEC741 Robotique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes fondamentaux de la robotique, de la géométrie de base jusqu'à la cinématique des manipulateurs, en passant par le contrôle des organes actionneurs.

Vue d'ensemble sur les robots : historique, technologie, géométrie, classification industrielle, composantes. Organes actionneurs : électriques, hydrauliques et pneumatiques. Détection de vitesse et de position. Contrôle des moteurs. Modélisation cinématique : directe, inverse, incrémentale; modélisation dynamique du bras manipulateur : programmation des robots, programmation hors ligne, génération de trajectoire, contrôle de trajectoire, programmation structurée.

Séances de laboratoire portant sur la conception de manipulateurs programmables simples et l'étude de la cinématique des robots.

Préalable : MEC222 Dynamique (3 cr.)

MEC743 Instrumentation et contrôle des procédés industriels (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de sélectionner et d'intégrer les composantes d'un système de commande (capteurs, systèmes d'acquisition, processeurs de signaux, contrôleurs et actuateurs) de façon à pouvoir asservir efficacement un procédé industriel; d'appliquer différentes techniques de traitement de signal de façon à améliorer les performances ou la capacité d'un système de mesure; de développer des applications logicielles simples permettant l'acquisition de données et le contrôle de procédés grâce à un système micro-informatique ou un automate programmable.

Caractéristiques des capteurs et des actionneurs : précision, résolution, répétitivité, temps de réponse, plage d'opération, linéarité. Capteurs et actionneurs

de position, de vitesse, de débit, de pression et de température. Système d'acquisition : amplification, échantillonnage, conversion analogique/numérique, traitement de signal (filtre, fenêtre, convolution, transformée de Fourier). Automate programmable : architecture, fonctionnement et programmation. Logiciels spécialisés dans l'acquisition et le traitement du signal de même que dans la génération de signaux de contrôle.

Séances de laboratoire sur équipement industriel utilisé dans la commande de procédés. Évaluation de la performance des systèmes résultants.

Préalable : PHY332 Électricité et magnétisme (4 cr.)

MEC753 Gestion de projets industriels (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire et projet (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des connaissances de base sur la gestion d'un projet industriel de moyenne envergure en utilisant des méthodes spécifiques à la gestion de projet.

Définition d'un projet industriel. Phases du processus de gestion d'un projet, de son initiation à sa fin. Définition des objectifs d'un projet. Contraintes de coût, de temps et de performance. Méthodes de sélection de projets. Analyse de faisabilité technique, financière, économique et organisationnelle. Estimation de la main-d'œuvre, des matériaux et des frais généraux. Cahier des charges. Plans et devis normalisés. Demande de soumission. Rédaction, négociation et aspects juridiques et financiers des contrats. Planification structurelle : identification, analyse et regroupement des tâches. Planification organisationnelle : identification des intervenants et répartition des responsabilités. Planification opérationnelle : diagramme de Gantt et méthodes d'ordonnement (CPM). Planification financière : évaluation des coûts directs et indirects, budgétisation et prévision des flux monétaires. Optimisation des plans d'exécution : arbitrage coût-durée et rationalisation des ressources. Activités de mise en route. Gestion du personnel : formes d'organisation, équipe de projet, équipe de support, fonctions et habiletés de gestion du chef de projet. Coordination et contrôle d'avancement des coûts et de la qualité. Gestion des changements au projet. Activités finales du projet. Suivi. Gestion de petits projets.

Application par chaque étudiant des habiletés et des méthodes dans la gestion d'un projet concret. Séances de laboratoire portant sur l'utilisation d'un logiciel de gestion de projet.

Préalable : GIA400 Analyse de rentabilité de projets (3 cr.)

MEC754 Optimisation en production manufacturière (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques et laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec l'ensemble des méthodes et techniques d'optimisation et de simulation des systèmes manufacturiers dans un contexte de réseaux d'entreprises. Il sera en mesure d'appliquer les principales notions de modélisation et d'optimisation requises pour une évaluation quantitative des politiques, stratégies et actions possibles dans le cours des opérations d'un système manufacturier.

Systèmes manufacturiers et critères de performance : environnements manufacturiers (définitions et types de systèmes manufacturiers), évolution des systèmes manufacturiers et FMS, objectifs de systèmes manufacturiers et critères de performance. Définitions des concepts et modélisation : variable(s) dépendante(s), contraintes, forme standard des modèles, programmation, solutions admissibles, solutions réalisables, différents types de modèles. Modélisation et systèmes de production : problèmes de gestion de stock et de ressources, problèmes d'approvisionnement et de distribution, problèmes de maintenance et d'expansion de capacité, problèmes d'ordonnement et mise en course, problèmes de commande hiérarchisée, modèles de file d'attente,

problèmes de réseaux, de transport et de vendeur de commerce, etc. Techniques d'optimisation en production manufacturière : minimisation des fonctions et programmation convexe, programme linéaire et méthode du simplexe (cas général avec contraintes mixtes), programmation non linéaire, programmation dynamique, méthode de Monte Carlo, méthode heuristique simple, etc. Analyse de sensibilité et stratégies de production : taux de variation de la valeur optimale, modélisation complexe ou révisée, optimisation des revenus des processus économiques. Simulation des systèmes manufacturiers : définitions, nombres aléatoires, événements, avance du temps et principe de la simulation et événements discrets, différents blocs du modèle de simulation d'un système manufacturier, logiciels de simulation.

Séances de laboratoire et travaux pratiques consacrés à une étude de cas (simulation, gestion de production et problème d'inventaire).

Préalable : MEC402 Production et fabrication industrielles (3 cr.)

MEC761 Essais mécaniques et contrôle non destructif (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les notions de base et sera familier avec les diverses techniques d'essais mécaniques et de contrôle non destructif.

Normalisation et essais mécaniques : comportement mécanique des matériaux, mécanique de la rupture, fluage, fatigue des matériaux. Essais non destructifs : généralités, champs d'application des essais non destructifs. Types et importance de défauts des pièces moulées, forgées, soudées ou usinées. Présentation de différentes techniques telles que : analyses optiques, holographie, ressuage, particules magnétiques, courants de Foucault, ultrasons, émissions acoustiques, rayons X, tomographie et radiographie à neutrons, analyses thermique et infrarouge, micro-ondes. Analyse des huiles par spectrographie. Codes et normes reliés aux essais non destructifs.

Séances de laboratoire portant sur la résistance à la fatigue et au fluage des matériaux. Manipulations et démonstrations en laboratoire portant sur divers essais non destructifs.

Préalable : MEC200 Technologie des matériaux (4 cr.)

MEC763 Techniques de maintenance industrielle (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les éléments de base pour l'organisation et le contrôle de la maintenance en industrie. Il aura été initié aux techniques de mesure et de diagnostic des défauts de machines.

Fiabilité des équipements : concepts de fiabilité et de disponibilité, périodes de vie, courbe en baignoire, taux de défaillance. Distributions de probabilité utilisées en fiabilité : loi binomiale, loi normale, loi exponentielle, loi de Weibull. Estimation des durées de vie, des taux de défaillance et estimation des périodes de maintenance. Essais de fiabilité : données, méthodes d'échantillonnage et déverminage (ESS). Analyse des modes de défaillance (AMDEC). Analyse des redondances, système série, parallèle, combiné. Objectif et rôle de la maintenance : maintenance corrective, maintenance préventive, maintenance conditionnelle. Organisation d'un programme de maintenance conditionnelle. Techniques de surveillance (analyse d'huile, température, infrarouge, vibrations). Maintenance conditionnelle par surveillance des vibrations : courbes de tendance, analyse spectrale, établissement des niveaux d'alarme. Techniques de mesure vibratoire : fonctionnement des capteurs, choix de capteurs et de chaîne de mesure, acquisition de données, analyse du signal périodique, transitoire, aléatoire. Diagnostic des défauts de machines : déséquilibre, lignage, roulements, paliers lisses,

serrage, courroies, problèmes aérodynamiques, engrenages, moteurs. Intégrité structurale des machines par analyse modale.

Séances de laboratoire portant sur l'AMDEC, l'équilibrage des rotors et le diagnostic des défauts de machines.

Préalables : MAT350 Probabilités et statistiques (4 cr.), MEC523 Conception vibratoire et dynamique des structures (3 cr.)

MEC770 Conception aérodynamique (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura vu l'analyse et le design des formes dans l'optique de la conception aérodynamique et sera en mesure de sélectionner et exploiter l'outil d'analyse approprié en se basant sur des critères d'efficacité et de précision.

Introduction à l'aérodynamique : profil aérodynamique, portance, traînée, aile. Principes de conservation : continuité, quantité de mouvement, énergie. Écoulements potentiels : équation de Laplace. Méthodes d'éléments de frontières. Traînée, viscosité et couche limite. Calcul des performances des profils aérodynamiques et des ailes, critères de sélection des profils aérodynamiques. Écoulements compressibles.

Séances de travaux pratiques portant sur l'application de la matière vue en classe à la solution de problèmes de design à l'aide de logiciels commerciaux.

Préalable : MEC335 Mécanique des fluides (4 cr.)

MEC775 Systèmes de propulsion (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis des notions fondamentales sur le fonctionnement et la conception des systèmes de propulsion utilisés en aéronautique. Il sera initié à l'analyse et à la conception d'éléments constituant des systèmes de propulsion fonctionnant sous diverses conditions. Il comprendra les interrelations existant entre les lois de la mécanique des fluides, de la thermodynamique, du transfert de chaleur et de la résistance des matériaux dans le fonctionnement d'un moteur d'avion et les limitations imposées lors de la conception.

Introduction aux systèmes de propulsion. Concepts de base de la dynamique des gaz. Sélection du cycle thermodynamique. Géométrie et performance des diffuseurs. Transfert d'énergie dans les turbomachines. Choix du nombre d'étages. Méthodologie du design et de prédiction de la performance des turbines axiales, des compresseurs et des centrifuges. Limitations mécaniques. Transfert de chaleur dans les systèmes de combustion et de refroidissement. Systèmes de contrôle.

Séances de laboratoire portant sur la réalisation en équipe d'un projet de conception. Utilisation de logiciels.

Préalable : MEC335 Mécanique des fluides (4 cr.)

MEC781 Méthodes d'usinage avancées (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les notions requises en usinage haute performance. Le recours aux technologies de machines-outils à grande vitesse demande des connaissances particulières permettant leur exploitation dans un contexte de réduction des coûts de production. Le choix approprié de technologies en fonction des applications est très important, de même que l'analyse des paramètres de coupe en fonction des paramètres dynamiques d'un ensemble « machine-montage-outil de coupe » donné. Le cours vise donc l'apprentissage de l'ensemble des notions propres à la technologie d'usinage à grande vitesse favorisant notamment les temps d'usinage et la durée de vie des outils.

Mécanique de la coupe. Modélisation de la coupe. Machines-outils et outillage pour l'usinage à haute vitesse et l'usinage à haute performance. Comportement dynamique des machines. Phénomènes de déformations statiques et dynamiques. Vibrations. Lubrification. Programmation des trajectoires d'outils avec un logiciel de FAO adapté à l'usinage à grande vitesse. Aspects économiques et optimisation. Nouvelles techniques modernes d'usinage.

Séances de laboratoire portant sur l'analyse des efforts de coupe, les vibrations, la formation des copeaux, l'usinabilité des matériaux.

Préalable : MEC722 Analyse de fabrication (3 cr.) ou connaissances en usinage.

MEC785 Méthodologie de conception pour la fabrication et l'assemblage (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant pourra concevoir un produit ou modifier un produit existant en vue d'améliorer son efficacité ou de réduire les coûts de fabrication. Il sera doté des outils analytiques nécessaires pour analyser, au stade de la conception ou plus tard, les coûts et les difficultés de fabrication et d'assemblage de produits. Il sera en mesure de décider, en début d'étude, des matériaux, du procédé de fabrication et du type de système d'assemblage à adopter afin d'optimiser les coûts.

Ingénierie simultanée; méthodologie, implantation et avantages de la conception pour la fabrication (DFM) et pour l'assemblage (DFA). Choix des matériaux et des procédés. Assemblage manuel et assemblage automatisé : analyse et reconception; rentabilité des systèmes d'assemblage; influence de la géométrie et du poids des pièces sur les difficultés d'assemblage; classification des systèmes de manipulation, d'insertion et d'attache; influence de l'épaisseur, de la dimension, du poids et de la symétrie du composant; difficultés d'assemblage; influence de la ligne de production, conception pour la qualité, économie, fabrication et productivité; analyse de la conception et des coûts de produits manufacturés sous divers procédés : usinage par méthodes traditionnelles et usinage par méthodes non traditionnelles (laser, électroérosion, plasma, jet d'eau, etc.); mise en forme des tôles; hydroformage; fonderie et moulage.

Réalisation en équipe de travaux de laboratoire au cours desquels les étudiants analysent l'efficacité des conceptions ainsi que les coûts de fabrication et d'assemblage en se servant du logiciel commercial *Design for Manufacturing & Assembly* (DFMA). Réalisation en équipe d'un projet d'étude portant sur la conception, la fabrication et l'assemblage d'un produit en se servant du logiciel DFMA.

MEC791 Projets spéciaux (3 cr.)

Activité destinée à deux catégories d'étudiants : ceux qui participent aux diverses compétitions d'ingénierie et ceux qui souhaitent réaliser un travail d'initiation à la recherche (élaboration d'une revue de littérature, définition d'une problématique, ou autre).

Dans les deux cas, ils doivent préalablement faire approuver par le directeur du Département une proposition écrite spécifiant l'objectif, les moyens nécessaires et la méthodologie qu'ils entendent utiliser pour mener à bien leur projet. Cette activité conduit à la rédaction d'un rapport technique et à une présentation orale.

MEC792 Projet de fin d'études en génie mécanique (3 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à : concevoir des éléments, des systèmes, procédés et processus qui répondent à des besoins spécifiques; intégrer à la résolution d'un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la santé et la sécurité, l'éthique et les contraintes légales;

communiquer oralement et par écrit le projet réalisé et les résultats obtenus.

Sous la supervision d'un professeur, réaliser, à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, un projet qui peut soit faire suite aux activités liées au stage industriel III, soit être choisi dans une liste proposée par le Département ou encore, après approbation, être proposé par l'étudiant et être de même nature.

Il doit s'agir d'un projet de conception en ingénierie, accompli selon un processus créateur et itératif qui repose sur les connaissances acquises en mathématiques, sciences fondamentales, sciences du génie et études complémentaires.

Ce projet conduit à la présentation d'un rapport technique rédigé selon les normes professionnelles et comprenant la problématique, les objectifs, la méthodologie, l'analyse, les conclusions et les recommandations. De plus, le rapport doit faire l'objet d'une présentation orale.

Préalable : PCM310 Stage industriel III en génie mécanique (3 cr.)

PCC110 Stage industriel I en génie de la construction (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les réalités du monde industriel. Il sera en mesure de réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois en entreprise selon une entente avec l'ÉTS. Ce stage consiste en un programme d'entraînement relié au champ d'activités dans lequel l'étudiant désire se perfectionner. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

PCC210 Stage industriel II en génie de la construction (3 cr.)

Stage effectué dans une entreprise ou un organisme et en conformité avec les règlements de l'École, d'une durée de quatre ou huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Durant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur, participe à l'exécution d'un projet en apportant une contribution significative à la solution de divers problèmes d'ingénierie.

PCC310 Stage industriel III en génie de la construction (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Pendant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur et participe à la conception ou à l'exécution de projets d'ingénierie.

Ce stage permet à l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec des contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de faire la synthèse des connaissances théoriques acquises dans les différents cours.

PCC317 Stage industriel III à l'international en génie de la construction (3 cr.)

Stage consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Pendant cette période, l'étudiant travaille pour une entreprise ou un organisme actif sur le plan international. L'objectif premier du stage est d'acquérir, par le biais de la conception de projets ou de la participation à leur exécution, une expérience professionnelle à caractère international. De préférence, ce stage doit être réalisé en partie ou en totalité à l'étranger.

Ce stage permet à l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec des contraintes économiques, techniques et

autres. Le stage permet également de faire la synthèse des connaissances théoriques acquises dans les différents cours.

Préalable : GIA500 Initiation aux projets internationaux d'ingénierie (3 cr.)

PCC410 Stage industriel IV en génie de la construction (hors-programme) (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Ce stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs.

Préalable : PCC310 Stage industriel III en génie de la construction (3 cr.)

PCC417 Stage industriel IV à l'international en génie de la construction (hors-programme) (3 cr.)

Stage consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Pendant cette période, l'étudiant travaille dans une entreprise ou un organisme actif sur le plan international. Ce stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs. De préférence, il doit être réalisé en tout ou en partie à l'étranger.

Préalable : PCC317 Stage industriel III à l'international en génie de la construction (3 cr.)

PCE110 Stage industriel I en génie électrique (3 cr.)

Stage visant principalement à sensibiliser l'étudiant aux réalités du monde industriel et consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois en entreprise selon une entente avec l'ÉTS. Ce stage consiste en un programme d'entraînement relié au champ d'activités dans lequel l'étudiant désire se perfectionner. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

PCE210 Stage industriel II en génie électrique (3 cr.)

Stage effectué dans une entreprise ou un organisme et en conformité avec les règlements de l'École, d'une durée de quatre ou huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Durant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur, participe à l'exécution d'un projet en apportant une contribution significative à la solution de divers problèmes d'ingénierie.

PCE310 Stage industriel III en génie électrique (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Pendant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur et participe à la conception ou à l'exécution de projets d'ingénierie.

Ce stage est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec des contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également

de faire la synthèse des connaissances théoriques acquises dans ses différents cours.

PCE410 Stage industriel IV en génie électrique (hors-programme) (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Ce stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs.

Préalable : PCE310 Stage industriel III en génie électrique (3 cr.)

PCH050 Stage d'intégration en entreprise (hors-programme) (3 cr.)

Stage optionnel et hors-programme d'une durée de quatre mois, effectué dans une entreprise ou un organisme selon une entente avec l'École et consistant à réaliser une activité d'initiation au travail de nature technique. Ce stage est l'occasion pour l'étudiant de mettre en application les compétences techniques acquises au cours de sa formation dans le cadre du Cheminement universitaire en technologie.

Préalable : Avoir réussi le volet 2 du Cheminement universitaire en technologie.

PCL110 Stage industriel I en génie logiciel (3 cr.)

Stage visant principalement à sensibiliser l'étudiant aux réalités du monde industriel et consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois en entreprise selon une entente avec l'ÉTS. Ce stage consiste en un programme d'entraînement relié au champ d'activités dans lequel l'étudiant désire se perfectionner. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

PCL210 Stage industriel II en génie logiciel (3 cr.)

Stage effectué dans une entreprise ou un organisme et en conformité avec les règlements de l'École, d'une durée de quatre ou huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Durant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur et participe à l'exécution d'un projet en apportant une contribution significative à la solution de divers problèmes d'ingénierie.

PCL310 Stage industriel III en génie logiciel (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Pendant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur et participe à la conception ou à l'exécution de projets d'ingénierie.

Ce stage est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec des contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de faire la synthèse des connaissances théoriques acquises dans ses différents cours.

PCL410 Stage industriel IV en génie logiciel (hors-programme) (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Ce

stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs.

Préalable : PCL310 Stage industriel III en génie logiciel (3 cr.)

PCM110 Stage industriel I en génie mécanique (3 cr.)

Stage visant principalement à sensibiliser l'étudiant aux réalités du monde industriel et consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois en entreprise selon une entente avec l'ÉTS. Ce stage consiste en un programme d'entraînement relié au champ d'activités dans lequel l'étudiant désire se perfectionner. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

PCM210 Stage industriel II en génie mécanique (3 cr.)

Stage effectué dans une entreprise ou un organisme et en conformité avec les règlements de l'École, d'une durée de quatre ou huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Durant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur, participe à l'exécution d'un projet en apportant une contribution significative à la solution de divers problèmes d'ingénierie.

PCM310 Stage industriel III en génie mécanique (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

Ce stage est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec des contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de faire la synthèse des connaissances théoriques acquises dans ses différents cours.

PCM410 Stage industriel IV en génie mécanique (hors-programme) (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Ce stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs.

Préalable : PCM310 Stage industriel III en génie mécanique (3 cr.)

PCO110 Stage industriel I en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

Stage visant principalement à sensibiliser l'étudiant aux réalités du monde industriel et consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois en entreprise selon une entente avec l'ÉTS. Ce stage consiste en un programme d'entraînement relié au champ d'activités dans lequel l'étudiant désire se perfectionner. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

PCO210 Stage industriel II en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

Stage effectué dans une entreprise ou un organisme et en conformité avec les règlements de l'École, d'une durée de quatre ou huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Durant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur, participe à l'exécution d'un projet en apportant une contribution significative à la solution de divers problèmes d'ingénierie.

PCO310 Stage industriel III en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

Ce stage est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec des contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de faire la synthèse des connaissances théoriques acquises dans ses différents cours.

PCO315 Stage industriel III en génie des opérations et de la logistique, profil international (3 cr.)

Stage consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'ÉTS, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Pendant cette période, l'étudiant travaille pour une entreprise ou un organisme actif sur le plan international. L'objectif premier du stage est d'acquérir, par le biais de la conception de projets ou de la participation à leur exécution, une expérience professionnelle à caractère international. De préférence, ce stage doit être réalisé en partie ou en totalité à l'étranger.

Ce stage est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique avec des contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de faire la synthèse des connaissances acquises dans ses différents cours.

Préalable : GIA500 Initiation aux projets internationaux d'ingénierie (3 cr.)

PCO410 Stage industriel IV en génie des opérations et de la logistique (hors-programme) (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Ce stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs.

Préalable : PCO310 Stage industriel III en génie des opérations et de la logistique (3 cr.)

PCO415 Stage industriel IV en génie des opérations et de la logistique, profil international (hors-programme) (3 cr.)

Stage consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Pendant cette période, l'étudiant travaille dans une entreprise ou un organisme actif sur le plan international. Ce stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu

technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs. De préférence, ce stage doit être réalisé en tout ou en partie à l'étranger.

Préalable : PCO315 Stage industriel III en génie des opérations et de la logistique, profil international (3 cr.)

PCP110 Stage industriel I en génie de la production automatisée (3 cr.)

Stage visant principalement à sensibiliser l'étudiant aux réalités du monde industriel et consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois en entreprise selon une entente avec l'ÉTS. Ce stage consiste en un programme d'entraînement relié au champ d'activités dans lequel l'étudiant désire se perfectionner. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

PCP210 Stage industriel II en génie de la production automatisée (3 cr.)

Stage effectué dans une entreprise ou un organisme et en conformité avec les règlements de l'École, d'une durée de quatre ou huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Durant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur et participe à l'exécution d'un projet en apportant une contribution significative à la solution de divers problèmes d'ingénierie.

PCP310 Stage industriel III en génie de la production automatisée (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

Ce stage est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de faire la synthèse des connaissances théoriques acquises dans les différents cours.

PCP410 Stage industriel IV en génie de la production automatisée (hors-programme) (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Ce stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs.

Préalable : PCP310 Stage industriel III en génie de la production automatisée (3 cr.)

PCS310 Stage industriel III en technologies de la santé (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Pendant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur et participe à la conception ou à l'exécution de projets d'ingénierie.

Ce stage est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu

technologique, avec des contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de faire la synthèse des connaissances théoriques acquises dans les différents cours.

Préalable : avoir obtenu au moins 6 crédits de cours de la concentration Technologies de la santé.

PCS410 Stage industriel IV en technologies de la santé (hors-programme) (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Ce stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs.

Préalable : PCS310 Stage industriel III en technologies de la santé (3 cr.)

PCT110 Stage industriel I en génie des technologies de l'information (3 cr.)

Stage visant principalement à sensibiliser l'étudiant aux réalités du monde industriel et consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois en entreprise selon une entente avec l'ÉTS. Ce stage consiste en un programme d'entraînement relié au champ d'activités dans lequel l'étudiant désire se perfectionner. Le programme d'entraînement permet au stagiaire de remplir des tâches variées répondant aux exigences et aux besoins de l'entreprise et d'appliquer des connaissances théoriques.

PCT210 Stage industriel II en génie des technologies de l'information (3 cr.)

Stage effectué dans une entreprise ou un organisme et en conformité avec les règlements de l'École, d'une durée de quatre ou huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Durant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur, participe à l'exécution d'un projet en apportant une contribution significative à la solution de divers problèmes d'ingénierie.

PCT310 Stage industriel III en génie des technologies de l'information (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée variant entre quatre et huit mois, répartie sur un ou deux trimestres, selon le cas. Pendant cette période, l'étudiant travaille sous la direction d'un superviseur et participe à la conception ou à l'exécution de projets d'ingénierie.

Ce stage est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de faire la synthèse des connaissances théoriques acquises dans les différents cours.

PCT410 Stage industriel IV en génie des technologies de l'information (hors-programme) (3 cr.)

Stage en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Ce stage, optionnel et hors-programme, est l'occasion pour l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Le stage permet également de consolider les compétences acquises lors des stages antérieurs.

Préalable : PCT310 Stage industriel III en génie des technologies de l'information (3 cr.)

PGM101 Techniques de gestion de la maintenance et de la production (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les pratiques efficaces de maintenance; d'appliquer les principes et méthodes de la production et des opérations de maintenance; de comparer différents modèles de gestion de la maintenance.

Principes de base de la gestion des biens matériels et des plus récents développements et tendances liés aux pratiques efficaces de maintenance. Méthodes de planification et d'ordonnement, de gestion de la production et de contrôle de la qualité dans le secteur de la maintenance. Méthode du chemin critique. Diagramme de Gantt. Analyse comparative. Stratégies de prise de décision.

PGM105 Gestion des ressources humaines en maintenance (2 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les principales pratiques de gestion des ressources humaines (recrutement, évaluation du personnel, santé et sécurité au travail, etc.) et leurs impacts organisationnels, juridiques ou autre; de régler les problématiques typiques de gestion des ressources humaines en maintenance.

Effet des pratiques de gestion des ressources humaines dans le secteur de la maintenance. Aspects juridiques. Problèmes de main-d'œuvre. Esprit d'équipe et gestion du changement dans un groupe.

PGM110 Comptabilité et finances en maintenance (2 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'utiliser les notions de base de la comptabilité pour évaluer les impacts financiers, préparer un budget annuel, gérer les frais d'inventaire ou faire des prévisions; de réaliser des justifications économiques d'investissement; d'analyser des informations financières pertinentes à la maintenance.

Terminologie comptable et financière. Principes de base de la comptabilité, de la comptabilité analytique, de la budgétisation, de la gestion des stocks, de l'évaluation du rendement du capital investi, de la prévision des coûts de maintenance et de l'analyse coûts-avantages.

PGM115 Gestion de la maintenance préventive (2 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les différents modes de gestion de la maintenance; de sélectionner le processus optimal de maintenance en fonction de la courbe de vie de l'équipement et du risque associé; d'établir des calculs de base pour évaluer le risque prioritaire (RP); d'implanter un système de maintenance préventive.

Étude des diverses philosophies et techniques de gestion de la maintenance (maintenance de remplacement, maintenance productive totale et maintenance basée sur la fiabilité) servant à optimiser l'efficacité du service de maintenance. Concept de courbe en baignoire. Courbes de tendance. Analyse de modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC). Critère d'élaboration d'un programme d'entretien préventif. Introduction à la maintenance conditionnelle.

PGM120 Techniques de maintenance prédictive (2 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer comment la maintenance prédictive agit sur l'efficacité de la maintenance; de déterminer des métriques pour évaluer les performances; de sélectionner et d'appliquer différentes méthodes de surveillance de l'état de dégradation afin d'effectuer une maintenance prédictive.

Divers types de maintenance prédictive. Processus de maintenance conditionnelle. Analyse des

codes de défaillance, des particules d'usure, des vibrations. Systèmes d'alignement au laser. Essais non destructifs. Détection par ultrasons. Thermographie infrarouge.

PGM125 Systèmes informatisés de gestion de la maintenance (2 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de sélectionner et mettre en place un système informatisé de gestion de la maintenance approprié; d'utiliser les fonctionnalités d'un tel système; d'en assurer le fonctionnement adéquat.

Notions essentielles d'un système de gestion de la maintenance. Avantages de son utilisation. Choix stratégiques de configuration. Fonctionnalités d'analyse des défaillances et des coûts. Impacts sur l'organisation du travail et sur les ressources humaines. Importance de la qualité des données. Technologies complémentaires (codes à barres, cartes magnétiques d'accès, etc.).

PGM180 Projet d'intégration des connaissances (2 cr.)

Activité pédagogique qui reprend les principaux points d'apprentissage des cours précédents pour aider les étudiants à appliquer les principes, techniques et concepts les plus récents aux problèmes de maintenance réels qu'ils rencontrent au travail. Le formateur anime des discussions passant en revue les notions apprises. En équipe, les étudiants choisissent une problématique de maintenance liée à leur travail et travaillent à résoudre les problèmes identifiés dans le but de démontrer leur niveau de compréhension et leur maîtrise de l'ensemble des connaissances acquises dans le programme.

Préalable : Avoir obtenu au moins sept crédits du programme

PHY133 Physique mécanique (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques ou laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances de base en physique mécanique, essentielles à une bonne compréhension des cours de sciences et d'ingénierie de l'ÉTS. Ce cours est destiné aux étudiants n'ayant pas suivi de cours de physique au niveau collégial.

Vecteurs en 2D et 3D, opérations sur les vecteurs, produits scalaires et vectoriels, systèmes d'équations linéaires. Notions de force, équilibre de translation des particules. Notions de moment de force, équilibre de rotation d'un corps rigide. Équilibre de translation et de rotation du corps rigide. Cinématique de translation : paramètres linéaires, équations du mouvement rectiligne uniformément accéléré, étude de la chute libre et du mouvement du projectile. Cinématique de rotation : paramètres angulaires, équations du mouvement circulaire uniformément accéléré, relations entre les paramètres angulaires et linéaires, applications. Dynamique de translation : lois de Newton, frottement. Dynamique de rotation : notions d'inertie, loi de Newton. Travail, énergie, puissance. Conservation de l'énergie, applications.

Durant les séances de travaux pratiques et laboratoires, les concepts présentés en classe sont repris plus en détail et sous forme appliquée.

PHY144 Introduction à la physique du génie (hors-programme) (4 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques ou laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances de base en physique mécanique, essentielles à une bonne compréhension des cours de sciences et d'ingénierie de l'ÉTS.

Système international d'unités. Notions de scalaire et vecteur. Notions de force, équilibre de translation des particules. Notions de moment de force, équilibre de rotation d'un corps rigide. Cinématique de translation : paramètres linéaires, équations du mouvement rectiligne uniformément accéléré, étude

de la chute libre et du mouvement du projectile. Cinématique de rotation : paramètres angulaires, équations du mouvement circulaire uniformément accéléré, relations entre les paramètres angulaires et linéaires, applications. Dynamique de translation : lois de Newton, frottement. Travail, énergie, puissance. Conservation de l'énergie, applications.

PHY332 Électricité et magnétisme (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances élémentaires en matière d'électricité et de magnétisme de façon à pouvoir analyser et interpréter les phénomènes connexes qui y sont reliés.

L'électrostatique et ses lois : charge électrique, champ, loi de Coulomb, potentiel électrique. Fondement de la théorie de l'électrostatique : polarisation, dipôle, loi de Gauss. Énergie électrostatique : charges ponctuelles, charges distribuées, conducteurs, capacité, couple moteur. Circuits en courant continu : lois d'Ohm et de Kirchhoff. Magnétisme des courants continus, force magnétique, champ perpendiculaire, loi de Biot-Savart. Fondement de la théorie du magnétisme de la matière. Loi de Faraday, inductance, énergie magnétique.

Séances de laboratoire et exercices reliés à des applications en ingénierie.

Préalable : ING150 Statique et dynamique (4 cr.) *sauf pour les étudiants au baccalauréat en génie mécanique* ou CTN258 Statique et dynamique (4 cr.) pour les étudiants au baccalauréat en génie de la construction.

PHY335 Physique des ondes (4 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les concepts de base et les techniques mathématiques associés à l'étude de certains phénomènes de la propagation des ondes, en particulier ceux de l'acoustique et de l'optique.

Ondes et phénomènes oscillatoires. Mouvement harmonique simple. Oscillations. Mouvement ondulatoire. Acoustique : nature et propagation du son, transmission du son (absorption, réflexion, réfraction). Optique : nature et propagation de la lumière, transmission de la lumière, principe d'Huygens et de Fermat, réflexion et réfraction d'ondes planes-sphériques sur des surfaces planes-sphériques, absorption. Lentilles minces et épaisses. Interférences, diffraction, et polarisation. Applications : instruments d'optique, fibres optiques, holographie, laser, filtres interférentiels, cristaux liquides.

Séances de laboratoire et exercices reliés à des applications en ingénierie.

Préalable : ING150 Statique et dynamique (4 cr.) *sauf pour les étudiants au baccalauréat en génie mécanique* ou CTN258 Statique et dynamique (4 cr.) pour les étudiants au baccalauréat en génie de la construction.

PRE010 Initiation au milieu industriel, à la santé et sécurité au travail (hors-programme) (1 cr.)

Quatre ateliers (26 h)

Premier atelier : connaissance de soi et préparation d'un curriculum vitae. Analyser ses atouts professionnels et personnels pour construire et rédiger un curriculum vitae en mettant en valeur son potentiel.

Second atelier : se préparer aux entrevues de sélection de stage en tenant compte des principaux facteurs pouvant influencer la sélection : comportement, questions et réactions lors de l'entrevue, etc.

Troisième atelier : se familiariser avec les questions de la santé et de la sécurité au travail. Principales capacités et limites d'un être humain en relation avec son travail (anthropométrie, système musculosquelettique et articulaire, système nerveux,

capteurs, temps de réaction, systèmes circulatoire, respiratoire et thermorégulateur, système cognitif). Cadre législatif en matière de santé et sécurité au Québec. Principaux types de risques rencontrés sur les lieux de travail.

Quatrième atelier : se préparer à son intégration en entreprise. Rôle de chaque partenaire, comportements à adopter, évaluations à venir et aides éventuelles qui peuvent être offertes à l'étudiant.

QUA121 Contrôle statistique de la qualité (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes et techniques de contrôle statistique de la qualité et des procédés.

Problématique de la qualité. Types de contrôle. Contrôle statistique du procédé : cartes de contrôle pour grandeurs mesurables (x, R) et (x, S), principes de fonctionnement, calcul des limites et interprétation des cartes; ajustement d'un procédé. Indices de capacité de procédés : Cp, Cpk, Cm. Cartes de contrôle par attributs (p, np, c et u). Cartes de contrôle pour production en petites séries et valeurs individuelles. Contrôle de réception : théorie d'échantillonnage, courbe d'efficacité. Plans d'échantillonnage : types, plans 105D, Dodge-Romig, MIL-STD-414 et 1235. Utilisation des logiciels pour l'élaboration et l'interprétation des cartes de contrôle et des plans d'échantillonnage. Problèmes d'application exigeant le calcul et l'interprétation, avec ou sans l'aide de l'ordinateur, des différents types de cartes de contrôle et des plans d'échantillonnage.

Préalable : MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)

QUA134 Assurance et systèmes de management de la qualité (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera familier avec les normes et activités reliées à la démarche d'implantation des systèmes de management de la qualité.

Introduction : définitions, objectifs et notions de base en assurance de la qualité. Normalisation : historique, systèmes et organismes de normalisation nationaux et internationaux, étude détaillée des normes ISO 9000. Démarche d'implantation : rôle de la direction, diagnostic qualité, documentation et procédures, validation, certification externe, maintien. Documentation : manuel d'assurance qualité, politiques, procédures, instructions de travail, plans qualité, plans d'inspection et d'essais, procédés spéciaux. Audits qualité : types d'audits, préparation, exécution et suivi des audits, normes ISO 19011. Présentation sommaire des normes AS9000, TS16949 et ISO 17025.

Études de cas reliés aux différents aspects pratiques de l'assurance qualité dans les entreprises manufacturières ou de services. Projet de trimestre portant sur l'élaboration d'une partie d'un manuel qualité ou la réalisation d'un audit en entreprise.

QUA142 Gestion et amélioration de la qualité (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes, les techniques et les outils modernes de la gestion intégrale de la qualité.

Introduction : définitions, cycle de produit ou service, enjeux de la qualité totale. Stratégies d'amélioration de la qualité, approche japonaise, Deming, Juran et Crosby. Organisation de la fonction qualité dans l'entreprise. Facteurs humains dans la gestion de la qualité : motivation et ses préalables, gestion participative. Cercles de qualité et travail en équipe : buts, éléments de succès, processus de fonctionnement. Techniques de résolution des problèmes : les outils classiques, les sept

nouveaux outils de management de la qualité, les méthodologies Kaizen et Six Sigma. Économie de la qualité : éléments des coûts reliés à la qualité, mesures de rentabilité et techniques de justification. Déploiement de la fonction qualité. Implantation du processus d'amélioration continue de la qualité et plan d'action.

Études de cas et projet de trimestre en équipe visant l'amélioration de la qualité dans une entreprise identifiée par les membres de l'équipe.

QUA151 Gestion et techniques d'inspection (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes et les techniques de l'inspection et se sera familiarisé avec les aspects humains, technologiques et économiques de cette fonction.

Introduction : définitions, rôle et importance de l'inspection. Spécifications : types, formes, contenus, interprétation. Planification de l'inspection : étapes, plans, points d'inspection, procédés. Manuels d'inspection et d'essai. Qualité, obligations et tâches de l'inspecteur. Postes d'inspection : critères et normes, instruments et outils, emplacement. Erreurs d'inspection : types, causes et remèdes. Mesures de l'efficacité des inspecteurs : précision, performance, pertinence, consistance et neutralité, méthodes de mesure de performance, évaluation statistique de répétitivité et de consistance. Moyens pour augmenter la précision et le rendement : aides visuelles, formules, étampes, calibration et contrôle des instruments, informatisation. Gestion de l'inspection : organisation, planification, budget, communication. Audits de l'inspection. Motivation des inspecteurs. Choix et formation des inspecteurs.

Projet de trimestre et études de cas reliés au domaine de l'inspection.

Préalable : MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)

QUA152 Formation et perfectionnement (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant comprendra le rôle de la compétence humaine dans le domaine de la qualité et l'importance de préparer les ressources humaines de l'entreprise face aux défis de la qualité.

Notions de base de gestion de personnel. Système entreprise-milieu, principes de gestion, organigrammes, besoins humains, motivation et productivité, rôle du service du personnel. Conception et utilisation d'instruments de gestion relatifs à la description de tâches, aux qualifications et aptitudes requises, à la supervision, à l'évaluation du rendement, à la formation et au perfectionnement. Recrutement et sélection du personnel. Programmes de formation, d'entraînement et de perfectionnement. Rôle du syndicat. Élaboration du contenu, planification, évaluation des besoins et ressources, approbation par la haute direction, choix et formation des formateurs, exécution, évaluation des résultats et suivi.

Études de cas et projet de trimestre en équipe visant à élaborer et à mettre en place un programme de formation dans une entreprise choisie par les membres de l'équipe.

QUA162 Analyse expérimentale et optimisation des procédés (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera initié à la planification et à l'analyse expérimentale, sera familier avec les techniques d'analyse et d'interprétation des résultats expérimentaux et d'optimisation des procédés.

Concepts fondamentaux de l'approche statistique à la planification d'expériences. Analyse de variance : à un facteur, à plusieurs facteurs, plans factoriels.

Analyse de covariance. Régression : simple et multiple, lissage de courbe, test de Khi-deux, estimations. Autres plans expérimentaux : carré latin, blocs incomplets. Analyse factorielle et discriminante. Introduction aux méthodes Taguchi : fonction perte de qualité, conception paramétrique des essais, optimisation des essais, analyse, interprétation et optimisation des réponses.

Travaux pratiques sur micro-ordinateur : utilisation de logiciels puissants permettant la planification des essais, l'analyse et l'interprétation des résultats.

Préalable : MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)

QUA181 Métrologie et essais non destructifs (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les notions de base et les techniques fondamentales concernant les mesures dimensionnelles et géométriques et les essais non destructifs.

Tolérance dimensionnelle et géométrique; définitions, présentation détaillée de la norme ANSI Y 14.5M. Tolérances de forme, de position et d'orientation. Types et caractéristiques des instruments et appareils de mesures, erreurs de mesurage, calibration et vérification, niveaux d'étalement. Mesures d'angles. Vérification des engrenages et filetages. Fini de surface : définition et mesure. Métrologie optique. Les machines à mesure de coordonnées (CMM). Étude statistique de performance des instruments de mesures. Essais non destructifs; types de défauts des pièces moulées, forgées, soudées ou usinées.

Présentation sommaire de différentes techniques (ressuage, particules magnétiques, ultrasons, rayons X, courants de Foucault, émission acoustique). Manipulations ou démonstrations en laboratoire portant sur les mesures et vérifications dimensionnelles ou géométriques des pièces mécaniques ainsi que divers tests non destructifs.

Préalable : MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)

QUA192 Fiabilité et maintenance industrielle (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis les principes de base en matière de fiabilité, disponibilité et logistique de maintenance, maintenabilité, avec applications reliées à la qualité.

Introduction : qualité versus fiabilité, concept de disponibilité et de fiabilité, relations fondamentales et distribution de probabilité utilisées en fiabilité. Techniques d'analyse : domaine d'application et modélisation, analyse combinatoire, théorème de Bayes, analyse des modes et de leurs effets (FMEA), estimation des taux de défaillance, etc. Essais de fiabilité : données, méthodes d'échantillonnage normalisées pour les essais de durée de vie et les tests de fiabilité. Maintenabilité versus entretien préventif. Mesure et estimation de maintenabilité. Aspects de la gestion d'un programme de fiabilité et maintenabilité; phases du cycle de vie et rôle de fiabilité, organisation, formation. Normes internationales dans le domaine de la fiabilité.

Travaux pratiques sous forme de problèmes d'application.

Préalable : MAT321 Informatique et statistiques appliquées (3 cr.)

QUA202 Projet synthèse en amélioration continue ou optimisation de la productivité (3 cr.)

Cours (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'appliquer les connaissances théoriques et pratiques acquises en vue de réaliser un projet dans le domaine de l'amélioration continue (démarche

structurée DMAAC : définir, mesurer, analyser, améliorer et contrôler) ou de l'optimisation de la productivité (PVA, Lean). Le projet doit répondre à un besoin réel d'une entreprise manufacturière ou de services touchant différents aspects (productivité, performance, aménagement, qualité et système de mesure, optimisation des procédés, production à valeur ajoutée et autres).

Projet personnel (ou en équipe de deux) à la fois théorique et expérimental réalisé sous la direction d'un professeur. Ce projet peut être effectué à l'ÉTS ou en collaboration avec le milieu industriel.

Préalable : avoir obtenu un minimum de 12 crédits de son programme de certificat ou 9 crédits de son programme court de 1^{er} cycle.

TCH001 Science et technologie (1 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de distinguer les différents domaines du génie; d'expliquer la relation entre la science et le génie.

Nature et domaines du génie. Démarche d'analyse d'un objet technique. Visites industrielles ou de laboratoires dans le but de stimuler l'intérêt pour la conception et la réalisation d'objets techniques.

TCH005 Communication graphique (2 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (2 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'interpréter des plans et dessins techniques; de dimensionner un dessin selon les règles de l'art; de produire un dessin technique en 2D et 3D, à la main et avec un logiciel de DAO.

Techniques de représentation graphique 2D et 3D et utilisation des logiciels spécialisés. Bases du dessin technique. Projections orthogonales. Coupes et sections. Cotations. Dessin isométrique. Lecture de plans. Logiciel AutoCAD. Introduction à la lecture des symboles techniques (mécanique, électrique, hydraulique, électronique de puissance, bâtiment, soudure, etc.).

TCH006 Matériaux (2 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (2 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de nommer les grandes familles de matériaux et leurs propriétés; de justifier le choix d'un matériau en fonction de son usage.

Grandes familles de matériaux (métaux, polymères, céramiques, composites) : propriétés, structure, limitations et cycle de vie. Problèmes de choix, disponibilité. Mise en œuvre et propriétés résultantes. Relation entre structure interne et propriétés d'emploi; durabilité, fiabilité. Ingénierie des matériaux. Introduction aux essais non destructifs.

TCH010 Informatique (2 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (2 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de générer un algorithme à partir de problèmes simples; de traduire un algorithme en code à l'aide d'un langage compilé.

Notation binaire, hexadécimale. Application de la logique booléenne. Organisation moderne d'un système informatique : mémoire, bus internes, unités de traitement, de stockage, de transfert de données, périphériques. Interprétation des types simples, opérateurs, traitements conditionnels,

traitements itératifs du langage C. Application des stratégies algorithmiques (diviser pour régner, *top-down* et *bottom-up*) pour développer des solutions informatiques.

TCH012 Circuits (2 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (2 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de réaliser un circuit physique (électrique, hydraulique, pneumatique) à partir d'un schéma; de vérifier le fonctionnement d'un circuit à l'aide des instruments d'usage.

Utilisation des instruments de mesure : multimètre, générateurs d'onde, oscilloscope, manomètre, débitmètre, etc. Interprétation des conventions et des symboles. Traduction en schéma des circuits électriques, hydrauliques et pneumatiques. Réalisation de circuits physiques à partir de leur représentation schématique. Concepts de base des circuits physiques. Normes de sécurité et règles applicables aux systèmes électriques et fluidiques.

TCH015 Automates programmables et logique séquentielle (2 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (2 h), laboratoire et travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de programmer une séquence simple en GRAFCET; de programmer une séquence simple sur un automate programmable.

Structure et composantes des systèmes automatisés. Analyse des problèmes d'automatisation par la logique combinatoire et séquentielle. Représentation des solutions par des circuits logiques et leur traduction en logique programmée : GRAFCET, Ladder. Organisation matérielle des automates programmables. Périphériques d'entrée-sortie et de communication. Implantation de la commande d'un processus à l'aide d'automates programmables, de capteurs et d'actionneurs.

TCH020 Santé, sécurité et gestion de personnel en construction (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les risques et les dangers sur les chantiers de construction; de formuler les mesures appropriées pour les éliminer; d'appliquer et interpréter les lois et règlements régissant les conditions de travail sur les chantiers de construction.

Loi sur la santé et sécurité au travail : programmes de prévention, comité de sécurité, prévention des accidents. Loi sur les accidents de travail et maladies professionnelles. Gestion du personnel : statuts et rôles, autorité, motivation et productivité, besoins en personnel, service du personnel. Décret de la construction. Loi sur la formation professionnelle.

Code de sécurité pour les travaux de construction. Notions d'hygiène industrielle. Matières dangereuses et SIMDUT. Gestion du risque. Types d'expositions aux dangers et leurs préventions (poussières, électricité, vibrations, etc.). Signalisation et protection du public lors des travaux de construction. Équipements de protection individuelle. Accessibilité au chantier. Appareils de levage et échafaudages. Machinerie lourde et véhicules automoteurs. Travaux dans les tranchées et excavations. Mises en situation traitant des conditions rencontrées sur les chantiers de construction.

Cours reconnu par l'ASP Construction en vue de l'obtention de l'attestation obligatoire permettant de travailler sur les chantiers de construction (cette attestation est requise avant d'entreprendre le baccalauréat en génie de la construction).

TCH023 Travaux de bâtiments (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les principales étapes, les méthodes et les différents assemblages utilisés lors de la réalisation d'un projet de construction de bâtiment.

Cycle de vie d'un projet. Planification de l'avant-projet. Intervenants. Rôle des professionnels. Relations contractuelles. Différents types de bâtiments. Mobilisation au chantier. Réalisation des travaux tels que excavation, remblayage, travaux de fondations, coffrage et bétonnage, structure d'acier et de bois, étanchéité du bâtiment, finis architecturaux (murs, plafonds, planchers), éléments architecturaux (métaux ouvrés, portes, cadres, quincaillerie, etc.), systèmes transporteurs, mécanique du bâtiment et électricité.

TCH025 Travaux de génie civil (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'identifier les principales étapes, les méthodes et les différents matériaux utilisés lors de la réalisation de travaux de génie civil.

Cycle de vie d'un projet. Planification du projet. Intervenants. Rôle des professionnels. Relations contractuelles. Introduction aux différents types de matériaux utilisés en génie civil. Mobilisation au chantier. Réalisation des travaux tels que terrassements (déboisement, déblais, remblais, emprunts, etc.), fondation de chaussée, revêtement de chaussée, ouvrages d'art, ponceaux et égouts pluviaux. Aspects environnementaux.

Travaux pratiques portant sur la théorie vue en classe, tels que calculs de quantité relatifs aux remblais, déblais, etc.

TCH030 Électrotechnique (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de manipuler les composants de base de systèmes à courant alternatif monophasés et triphasés dans le but d'expliquer le fonctionnement de ces systèmes.

Manipulation sécuritaire des instruments de mesure en courant alternatif (voltmètre, ampèremètre, wattmètre, etc.). Valeur moyenne, valeur efficace, fréquence et phase. Diagramme de phases, triangle de puissance et facteur de puissance. Fonctionnement des transformateurs, des moteurs à courant alternatif monophasé et triphasé. Manipulation des transformateurs monophasés et triphasés ainsi que des moteurs à courant alternatif.

TCH033 Électronique analogique (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de concevoir et réaliser des circuits électroniques analogiques simples.

Définition et mesure des paramètres d'un signal analogique : amplitude, fréquence et période. Calcul de la valeur moyenne et de la valeur efficace des signaux. Calcul de l'impédance et l'admittance des circuits résonnants RLC série et parallèle. Analyse des circuits contenant des diodes et des transistors. Interprétation du fonctionnement des circuits d'amplification et de commutation avec des transistors BJT et FET. Polarisation, mesure de gain, réponse en fréquence des circuits analogiques.

TCH035 Électronique numérique (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de concevoir et réaliser des circuits logiques combinatoires ou séquentiels numériques simples.

Application de la logique combinatoire en utilisant les notions de variables et d'opérations logiques. Représentation de la logique combinatoire par des tables de vérité, l'algèbre de Boole et les tables de Karnaugh. Conception de circuits simples (additionneurs, multiplexeurs, décodeurs, ...). Application de la logique séquentielle à l'aide de bascules élémentaires (RS, JK, D, T, etc.). Réalisation de circuits séquentiels classiques tels que compteurs, registres à décalage, circuits de mémoires (PAL, EEPROM ...) et monostables.

TCH040 Éléments d'usinage et métrologie dimensionnelle (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de fabriquer, par usinage, un mécanisme comprenant plusieurs pièces de complexité moyenne.

Techniques d'usinage conventionnel. Planification des gammes. Sélection des outils de coupe. Techniques de mesure des tolérances dimensionnelles. Utilisation sécuritaire des machines-outils. Techniques d'usinage des pièces suivant les spécifications d'un dessin. Outils de coupe. Phénomène de variation dans le cycle de vie du produit (conception, fabrication, assemblage et inspection). Cumul des tolérances sur les assemblages simples. Gammes de fabrication. Norme ASME Y14.5M-1994. Ajustements fonctionnels normalisés. Utilisation des appareils de mesure.

TCH043 Procédés de fabrication et d'assemblage (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de sélectionner adéquatement un procédé de fabrication en fonction de critères de fonctionnalité, de géométrie, de volume et d'environnement.

Techniques de sélection d'un procédé de fabrication à partir des spécifications d'un dessin (géométrie, tolérances, matériaux), du volume de production et de sa fonctionnalité. Procédés d'assemblage des produits en fonction des matériaux, de la géométrie et de la qualité, du volume de production et des procédés disponibles. Modifications à une conception en vue d'améliorer sa fabrication. Estimation des coûts de fabrication d'un produit. Influence des procédés de fabrication sur l'environnement et sur la vie en service d'un produit. Procédés de fabrication des métaux (moulage, forgeage, etc.). Procédés de fabrication des plastiques et composites, assemblage par soudage, sertissage et boulonnage.

TCH045 Mécanismes et éléments de machine (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de concevoir et réaliser un moyen de transmission du mouvement de certains mécanismes et organes de machines (roulement, ressort et clavette); de communiquer efficacement avec son entourage dans le domaine de la mécanique.

Modes de fonctionnement des machines et modes de défaillance des organes qui composent un

système mécanique. Notions de force, couple, travail et puissance. Présentation descriptive sommaire (types, fonctionnement, modes de faillite et choix) des éléments de machines suivants : arbres et clavettes, boulons, vis et goupilles, ressorts, roulements, cames, engrenages et boîtes de vitesse, freins, embrayages et accouplements. Lubrification : rôle et influence sur le rendement des systèmes.

TCH050 Support informatique (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'installer et de supporter un environnement informatique de bureau (serveurs, réseaux et poste informatique).

Architecture et fonctionnement des systèmes informatiques. Composantes matérielles, logicielles et réseautiques. Principes de base et architecture des systèmes d'exploitation. Applications de bureau : types, fonctions et ressources. Éléments de réseautique et de gestion de réseau. Concepts, procédés et outils du support informatique. Réalisation du montage d'un serveur, de la configuration et de la mise en place des ressources partageables d'un réseau. Rétablissement du fonctionnement d'un poste informatique.

TCH053 Manipulation d'objets multimédias et conception de sites Web non transactionnels (3 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Cours (3 h), laboratoire et travaux pratiques (3 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de manipuler des objets multimédias et les intégrer dans des sites Web; de concevoir et réaliser des sites Web non transactionnels.

Composants des sites Web : architecture, protocoles et langages de programmation et de formatage. Interface CGI et interpréteur Perl. Objets multimédias : types, manipulation et intégration. Conception des sites Web : processus, techniques et outils. Traitement d'images fixes et montages de médias à l'aide de logiciels d'intégration. Programmation d'un serveur Web destiné à l'hébergement de sites Web non transactionnels.

TCH090 Projet I (2 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de comprendre et d'expliquer le fonctionnement d'un objet technique à l'aide de schémas, dessins, vocabulaire spécialisé.

Intégration des connaissances et application concrète dans une démarche d'analyse d'un objet technique : ses composantes, sa structure, ses fonctions, son fonctionnement. Formation à l'esprit de travail en équipe.

TCH095 Projet II (2 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de réaliser un robot mobile évoluant dans un environnement contrôlé par un automate programmable; de créer les interfaces graphiques de communication et de contrôle.

Assemblage des modules mécaniques et électroniques d'un robot mobile. Dessin des plans et construction d'un enclos physique amovible délimitant l'environnement du robot. Installation des capteurs et actionneurs dans l'enclos en vue de les relier à l'automate programmable. Programmation du robot pour un déplacement autonome et réali-

sation des interfaces graphiques nécessaires pour ce projet.

TCH098 Projet multidisciplinaire (6 cr.)
Ce cours ne peut être reconnu dans le cadre d'un programme de baccalauréat.

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de réaliser un projet en équipe multidisciplinaire (au moins deux disciplines représentées par équipe selon le programme spécialisé d'appartenance) mettant en application les connaissances et compétences acquises dans le cadre du 2^e volet du cheminement universitaire en technologie.

Activité réunissant les étudiants de toutes les spécialités du cheminement universitaire en technologie.

TEL115 Principes des signaux de télécommunications (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'utiliser les notions mathématiques de base en télécommunications et d'appliquer la représentation fréquentielle des signaux temporels périodiques et non périodiques, au moyen des séries et des transformations de Fourier; d'interpréter, du point de vue des systèmes linéaires et d'illustrer, dans les domaines de la modulation analogique, les propriétés de Fourier.

Révision du calcul différentiel et intégral dans le contexte spécifique des signaux utilisés en télécommunications. Définition et manipulation des signaux tels que les ondes carrées, sinusoïdales et triangulaires. Séries et transformées de Fourier, analyse et interprétation du spectre d'un signal et introduction à la réponse impulsionnelle et fréquentielle d'un système linéaire. Propriétés de la transformée de Fourier : translation, dilatation, modulation, etc. Exemples d'applications de ces notions dans le contexte de la répartition du spectre des fréquences et de l'utilisation des filtres.

Séances de laboratoire axées sur l'approfondissement des notions à travers la simulation par ordinateur.

TEL126 Communications analogiques et circuits de télécommunications (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'analyser, dans les domaines temporel et fréquentiel, les circuits électroniques utilisés dans les systèmes de télécommunications; d'évaluer la performance des circuits électroniques utilisés dans les systèmes de télécommunications.

Analyse de circuits. Amplificateurs à transistor et amplificateurs opérationnels. Diagramme de Bode. Multiplexage en fréquence et multiplexage dans le temps. Caractéristiques temporelles et spectrales des modes de modulation analogique continue linéaire (AM, DSB, SSB, VSB). Modulation analogique continue non linéaire (FM, PM). Démodulateur FM à base de boucle à phase asservie (PLL). Étude comparative des modes de modulation analogique continue. Modulations multiples. Caractéristiques d'un émetteur-récepteur. Émetteur-récepteur hétérodyne. Théorème de l'échantillonnage. Modulations PAM, PDM et PPM.

Séances de laboratoire axées sur la conception et la simulation de circuits AM et FM.

Recommandé : TEL115 Principes des signaux de télécommunications (3 cr.)

TEL136 Circuits logiques et microprocesseurs (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de réaliser des circuits logiques et des systèmes ordonnés de base dans le contexte d'une machine de 16-32 bits.

Circuits logiques MSI, LSI et VLSI : conception, technique de mise au point et contraintes de conception. Mise au point de logiciels et stratégies de base pour la conception d'interfaces et pour l'étude de circuits entrée-sortie. Concepts de programmation avant-plan arrière-plan. Synthèse de ces concepts dans le cadre des familles de microprocesseurs 68XXX de Motorola et 80XXX d'Intel.

Séances de laboratoire au cours desquelles l'étudiant applique les notions de conception et de réalisation de logiciels pour contrôler plusieurs périphériques.

TEL141 Communications numériques et réseaux hertziens (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'interpréter les principaux paramètres entrant en jeu dans une communication hertzienne et de réaliser une liaison hertzienne performante.

Concepts et techniques de transmission numérique point à point et réseaux de communications numériques. Théorème de l'échantillonnage, modulation par impulsion codée PCM, conversion analogique numérique. Transmission en bande de base, format de transmission et effet de bruit. Transmission passe-bande : ASK, BPSK, FSK, 16QAM, etc. Éléments d'une chaîne de transmission point à point. Introduction au codage et à la modulation à spectre étendu. DSSS et FHSS. Modulation OFDM. Propagation des faisceaux hertziens trajets multiples. Bilan de liaison. Disponibilités de liaisons.

Séances de laboratoire portant sur la simulation de circuits numériques.

Recommandé : TEL115 Principes des signaux de télécommunications (3 cr.)

TEL145 Télécommunication et réseaux locaux (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier et d'appliquer les connaissances pratiques poussées aux services disponibles sur un réseau local, les protocoles de communication des LAN les plus connus et utilisés dans l'industrie, le montage d'un réseau, la programmation d'application et d'accès à la simulation à un LAN; d'appliquer les paramètres de sélection, de mise en route, d'entretien et de gestion d'un réseau local.

Notions avancées sur les réseaux distribués et locaux. Analyse détaillée des protocoles de communication, des réseaux locaux comme Ethernet, les réseaux à anneau et les réseaux locaux sans fil (Wi-Fi). Étude de concepts d'interfonctionnement entre réseaux locaux et avec Internet en passant par les ponts, les routeurs et VLAN. Présentation des protocoles TCP/IP, analyse de l'adressage et des applications de support (ARP, DNS, DHCP, etc.). Revue des protocoles de routage sur Internet, de la couche transport (TCP, UDP) et des applications Internet (FTP, PTTTP).

Séances de laboratoire portant sur la simulation de réseaux locaux.

TEL146 Réseaux optiques Ethernet métropolitains (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'illustrer et d'appliquer les concepts fondamentaux associés à la nouvelle génération de réseaux optiques Ethernet métropolitains NORTEL.

Introduction aux télécommunications et réseaux à fibre optique. Description détaillée des éléments et technologies de la couche photonique (couche 0) d'un réseau : terminaux, ROADM, amplificateurs optiques, techniques avancées de modulation et de contrôle de dispersion. Ingénierie de liaison optique. Réseaux optiques WDM. Étude de la couche 1 des réseaux, des standards SONET et SDH aux nouvelles technologies adaptées à la transmission

de données telles GFP, VCAT et LCAS. Étude de la couche 2 des réseaux, incluant les nouvelles technologies adaptées aux services multimédias telles RPR, PBT et PBB. Applications multimédias à haute qualité de service basées sur les techniques avancées de réseautique de niveau 0 – 2.

Séances de laboratoire et travaux pratiques au cours desquelles l'étudiant applique les concepts et techniques étudiés dans le cours.

TEL147 Formation de certification en réseautique (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'illustrer et de relier les notions de base des réseaux en insistant sur les protocoles des réseaux, les réseaux locaux et étendus, les modèles OSI et IP; de planifier le câblage, de programmer et configurer les routeurs; d'accéder à la certification à laquelle donne droit la formation CCNA (Cisco Certified Network Associate) de CISCO.

Le réseau Ethernet et les réseaux TCP/IP avec configuration de l'adressage ainsi que les protocoles de routage OSPF et EIGRP. La manipulation comprend l'implémentation de listes d'accès, l'installation et le dépannage de VLAN, de réseau LAN, de routage et l'adressage IP.

Séances de laboratoire et travaux pratiques portant sur des études de cas.

Préalable : TEL145 Télécommunication et réseaux locaux (3 cr.)

TEL151 Réseaux téléphoniques IP et mobiles (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de représenter la structure des réseaux téléphoniques numériques et mobiles; de réaliser une liaison téléphonique en tenant compte des aspects de dimensionnement et de performance.

Initiation au fonctionnement des réseaux téléphoniques. Introduction à la communication numérique. Multiplexage TDM et FDM. Introduction au réseau téléphonique numérique et au réseau téléphonique cellulaire. Le poste téléphonique. Multiplexage de signaux téléphoniques. Commutation. Environnement de systèmes téléphoniques. Mise en forme de signaux binaires. Câblage. Téléphonie Internet. Protocoles IP : M.323, SIP et Megaco. Performance à la téléphonie Internet. Téléphonie cellulaire, analogique et numérique. Architecture et dimensionnement de réseaux cellulaires TDMA, GSM, CDMA, WCDMA. Transmission de données par cellulaire. Réseaux IP mobiles.

TEL156 Réseaux téléinformatiques (3 cr.)

Cours (3 h), laboratoire (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de représenter les concepts de base rattachés à la transmission d'informations; d'appliquer ces concepts à l'aide de protocoles et d'exemples concrets; de formuler une appréciation de l'environnement et de l'évolution des réseaux de télécommunications.

Notions conceptuelles et pratiques de la communication dans les réseaux étendus. Introduction à la téléinformatique et aux concepts de protocoles des couches physiques, liaison et réseau. Éléments de contrôle d'erreurs, de flux et de congestion. Introduction aux réseaux étendus ATM et RNIS et à la gestion de réseaux.

TEL160 Projet en télécommunications (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de réaliser une étude détaillée où sont mises de l'avant les principales étapes nécessaires pour mener à terme un projet; d'analyser, synthétiser et décider du projet, de son cheminement, de la méthodologie utilisée et des solutions possibles; de rédiger

un rapport technique de qualité et de le présenter à un auditoire.

Mise en pratique des connaissances acquises dans le cadre d'un projet de télécommunications sous la supervision d'un professeur. Ce projet peut être réalisé en milieu de travail. Ce cours est suivi à la fin du certificat, après 21 crédits, sauf autorisation spéciale.

TIN501 Environnement, technologie et société (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura exploré les perspectives sociales et environnementales des technologies.

Étude et discussion, dans leurs spécificités et dans leurs interactions, des dimensions éthiques et déontologiques de la pratique de l'ingénierie, des enjeux et impacts sociaux liés au développement et au déploiement des technologies, des enjeux environnementaux à composante technologique auxquels nos sociétés sont confrontées.

Séances de laboratoire portant entre autres sur des études de cas relatives aux notions vues en classe.

TIN502 Santé, technologie et société (3 cr.)

Cours (3 h), travaux pratiques (2 h)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura exploré les perspectives sociales et éthiques entourant les technologies biomédicales.

Introduction aux systèmes de santé canadien et québécois. Exploration et discussion, dans leurs spécificités et dans leurs interactions, des dimensions éthiques et déontologiques de la pratique de l'ingénierie dans le milieu de la santé et des enjeux et impacts sociaux liés au développement et au déploiement des technologies biomédicales.

Séances de laboratoire portant entre autres sur des études de cas.

CALENDRIER UNIVERSITAIRE 2010-2011

Trimestre automne 2010

- 1^{er} mai 2010
Études de 1^{er} cycle
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission et d'une demande de changement de programme au trimestre d'automne 2010.
- 1^{er} mai 2010
Études de 2^e et 3^e cycles
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission au trimestre d'automne 2010.
- 30 mai (10 h a.m.) au 15 juin 2010
Période d'inscription des **anciens étudiants** aux cours pour le trimestre d'automne 2010.
- 15 février au 27 août 2010
Période d'inscription des **nouveaux étudiants** aux cours pour le trimestre d'automne 2010.
- 16 juin 2010
Début de l'application de la pénalité financière pour réinscription tardive au trimestre d'automne 2010.
- 7 septembre 2010
Début du trimestre d'automne 2010.
- 7 au 17 septembre 2010
Période de modifications d'inscription sans mention au dossier universitaire (avec remboursement).
- 9 septembre 2010
Le jeudi 9 septembre est un congé relâche dédié aux activités étudiantes de début de trimestre et contact avec les nouveaux étudiants.
- 18 septembre au 1^{er} octobre 2010
Extension de la période de modifications d'inscription avec remboursement pour annulation de cours **pour les nouveaux étudiants aux baccalauréats uniquement.**
- 11 octobre 2010
Congé du lundi de l'Action de grâces.
- 12 octobre 2010
Le mardi 12 octobre 2010, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du lundi (reprise du congé férié de l'Action de grâces).
- 27 octobre 2010
Le mercredi 27 octobre 2010, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du jeudi.
- 28 et 29 octobre 2010
Congés relâche.
- 18 au 29 octobre 2010
Période d'entrevue de stage, sans examen pour les cours de jour.*
- 4 octobre au 15 novembre 2010
Période d'abandon des cours sans mention d'échec ni remboursement pour les cours du trimestre d'automne 2010. Cette période peut changer lorsque le cours est offert selon une formule intensive.
- 10 décembre 2010
Dernier jour des cours du trimestre d'automne 2010.
- 11 décembre 2010
Début de la période d'examens finaux de l'automne 2010.
- 22 décembre 2010
Fin du trimestre d'automne 2010.
- 4 février 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'automne 2010.

Trimestre hiver 2011

- 1^{er} novembre 2010
Études de 1^{er} cycle
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission et d'une demande de changement de programme au trimestre d'hiver 2011.
- 1^{er} novembre 2010
Études de 2^e et 3^e cycles
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission au trimestre d'hiver 2011.
- 31 octobre (10 h a.m.) au 16 novembre 2010
Période d'inscription des **anciens étudiants** aux cours pour le trimestre d'hiver 2011.
- 1^{er} novembre au 22 décembre 2010
Période d'inscription des **nouveaux étudiants** aux cours pour le trimestre d'hiver 2011.
- 17 novembre 2010
Début de l'application de la pénalité financière pour réinscription tardive au trimestre d'hiver 2011.
- 4 janvier 2011
Début du trimestre d'hiver 2011.
- 4 au 14 janvier 2011
Période de modifications d'inscription sans mention au dossier universitaire (avec remboursement).
- 15 au 28 janvier 2011
Extension de la période de modifications d'inscription avec remboursement pour annulation de cours **pour les nouveaux étudiants aux baccalauréats uniquement.**
- 4 février 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'automne 2010.
- 21 et 22 février 2011
Congés relâche.
- 23 février 2011
Le mercredi 23 février 2011, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du lundi.
- 28 février au 11 mars 2011
Période d'entrevue de stage, sans examen pour les cours de jour.*
- 7 février au 7 mars 2011
Période d'abandon des cours sans mention d'échec ni remboursement pour les cours de l'hiver 2011. Cette période peut changer lorsque le cours est offert selon une formule intensive.
- 6 avril 2011
Dernier jour des cours du trimestre d'hiver 2011.
- 8 avril 2011
Début de la période d'examens finaux du trimestre d'hiver 2011.
- 19 avril 2011
Fin du trimestre d'hiver 2011.
- 20 mai 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'hiver 2011.

Trimestre été 2011

- 1^{er} mars 2011
Études de 2^e et 3^e cycles
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission au trimestre d'été 2011.
- 1^{er} mars au 21 avril 2011
Études de 2^e et 3^e cycles
Période d'inscription des **nouveaux étudiants** aux cours pour le trimestre d'été 2011.
- 6 (10 h a.m.) au 22 mars 2011
Période d'inscription des **anciens étudiants** aux cours pour le trimestre d'été 2011.
- 23 mars 2011
Début de l'application de la pénalité financière pour réinscription tardive au trimestre d'été 2011.
- 26 avril 2011
Début du trimestre d'été 2011.
- 26 avril au 10 mai 2011
Période de modifications d'inscription sans mention au dossier universitaire (avec remboursement).
- 20 mai 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'hiver 2011.
- 23 mai 2011
Congé de la journée nationale des Patriotes.
- 25 mai 2011
Le mercredi 25 mai 2011, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du lundi (reprise de la journée nationale des Patriotes).
- 6 au 17 juin 2011
Période d'entrevue de stage, sans examen pour les cours de jour.*
- 23 juin 2011
Congé relâche.
- 24 juin 2011
Congé de la Fête nationale du Québec.
- 28 juin 2011
Le mardi 28 juin 2011, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du vendredi. (reprise du congé de la Fête nationale du Québec)
- 1^{er} juillet 2011
Congé de la Fête du Canada.
- 24 mai au 4 juillet 2011
Période d'abandon des cours sans mention d'échec ni remboursement pour les cours de l'été 2011. Cette période peut changer lorsque le cours est offert selon une formule intensive.
- 29 juillet 2011
Dernier jour des cours du trimestre d'été 2011.
- 1^{er} août 2011
Début de la période d'examens finaux de l'été 2011.
- 10 août 2011
Fin du trimestre d'été 2011.
- 9 septembre 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'été 2011.

* Dans le cas où un conflit entre une entrevue de stage et un examen intra n'a pu être évité, l'étudiant doit soumettre son conflit à son département qui verra à organiser un examen décalé chevauchant l'examen régulier.



ANNUAIRE DES CYCLES SUPÉRIEURS 2010-2011

Le contenu de cet annuaire est sujet à changement sans préavis et est basé sur des renseignements disponibles au 1^{er} août 2010. Pour des renseignements plus à jour, nous vous invitons à consulter le site Web <http://www.etsmtl.ca>



Le génie pour l'industrie



Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

ISSN 1923-774X
Dépôt légal, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2010
Dépôt légal, Bibliothèque et Archives Canada, 2010

T A B L E D E S M A T I È R E S

Description des programmes d'études

Programmes d'études de 2^e cycle

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en énergies renouvelables et efficacité énergétique (3124)*	5
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de la construction : conception et réhabilitation (3023)	6
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de la construction : gestion de projets de construction (3022)	7
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de l'environnement (3284)	8
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de la production automatisée : Intégration et automatisation de systèmes (3209)	9
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de la production automatisée : Systèmes intelligents (3234)	10
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie électrique (3285)	11
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie logiciel (3765)	12
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie mécanique (3286)	13
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en gestion de l'innovation (3214)	14
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en gestion de projets d'ingénierie (3114)	15
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en réseaux de télécommunications (3283)	16
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en technologies de l'information (3178)	17
Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en technologies de la santé (3282)	18
Maîtrise en génie, concentration personnalisée (avec mémoire–type recherche) (3029)	19
Maîtrise en génie, concentration Conception et gestion de projets d'ingénierie canadiens (sans mémoire–type cours) (3094)	20
Maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique (avec mémoire–type recherche) (3029)	21
Maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique (sans mémoire–type cours) (3094)	22
Maîtrise en génie, concentration Génie aérospatial (avec mémoire–type recherche) (3029)	23
Maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement (avec mémoire–type recherche) (3029)	24
Maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement (sans mémoire–type cours) (3094)	25
Maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation (avec mémoire–type recherche) (3029)	27
Maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation (sans mémoire–type cours) (3094)	28
Maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie (avec mémoire–type recherche) (3029)	29
Maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie (sans mémoire–type cours) (3094)	30
Maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications (avec mémoire–type recherche) (3029)	31
Maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications (sans mémoire–type cours) (3094)	32
Maîtrise en génie, concentration Technologies de l'information (avec mémoire–type recherche) (3029)	33
Maîtrise en génie, concentration Technologies de l'information (sans mémoire–type cours) (3094)	34
Maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé (avec mémoire–type recherche) (3029)	36
Maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé (sans mémoire–type cours) (3094)	37
Maîtrise en génie aérospatial (3235)	38
Maîtrise en génie de la construction (avec mémoire–type recherche) (3039)	40
Maîtrise en génie de la construction (sans mémoire–type cours) (3024)	41
Maîtrise en génie de la production automatisée (avec mémoire–type recherche) (3069)	43
Maîtrise en génie de la production automatisée (sans mémoire–type cours) (3034)	44
Maîtrise en génie électrique (avec mémoire–type recherche) (3049)	45
Maîtrise en génie électrique (sans mémoire–type cours) (3044)	46
Maîtrise en génie logiciel (3822)	48
Maîtrise en génie mécanique (avec mémoire–type recherche) (3059)	49
Maîtrise en génie mécanique (sans mémoire–type cours) (3054)	50
Programme court de 2e cycle en démarrage d'entreprise	52
Programme court de 2e cycle en didactique de la science et de la technologie au secondaire	52
Programme court de 2e cycle en efficacité énergétique (0565)	53
Programme court de 2e cycle en exploitation des énergies renouvelables (0563)	53
Programme court de 2e cycle en génie de l'environnement (0648)	54
Programme court de 2e cycle en génie de la construction : gestion des coûts et du temps (0552)	55
Programme court de 2e cycle en génie de la construction : gestion réglementaire (0553)	55
Programme court de 2e cycle en génie de la construction : hydraulique environnementale (0556)	56
Programme court de 2e cycle en génie de la construction : ouvrages d'art et infrastructures urbaines (0554)	56
Programme court de 2e cycle en génie de la production automatisée : Intégration et automatisation de systèmes (0569)	57
Programme court de 2e cycle en génie de la production automatisée : Systèmes intelligents (0534)	58
Programme court de 2e cycle en génie électrique : commande industrielle (0560)	59
Programme court de 2e cycle en génie électrique : modélisation et traitement de l'information (0562)	59
Programme court de 2e cycle en génie électrique : télécommunications et microélectronique (0561)	60
Programme court de 2e cycle en génie mécanique (0567)	60
Programme court de 2e cycle en gestion de l'innovation (0514)	61
Programme court de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie (0414)	62
Programme court de 2e cycle en réseaux de télécommunications (0647)	63
Programme court de 2e cycle en technologies de l'information (0578)	64
Programme court de 2e cycle en technologies de la santé (0649)	65
Programme court général de 2e cycle en génie électrique (0557)	66

Programme d'études de 3^e cycle

Doctorat en génie (3014, 3015)	67
--------------------------------------	----

Description des activités

Études de 2^e et 3^e cycles

Programmes courts, diplômes, maîtrises et doctorat	69
--	----

Calendrier universitaire 2010-2011

* Les chiffres entre parenthèses représentent le numéro d'identification des programmes d'études.



PROGRAMMES D'ÉTUDES DE 2^e CYCLE

3124 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en énergies renouvelables et efficacité énergétique

Responsable

Éric David

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et professionnels désireux d'acquérir des connaissances avancées sur les différents types d'énergies renouvelables. Les candidats développeront les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins technologiques dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 2,8 sur 4,3;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits.

Elle offre 2 cheminement :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

Une activité obligatoire (3 crédits) :

ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)

4 ou 7 activités optionnelles (12 ou 21 crédits) choisies dans la liste suivante des activités de spécialisation de la maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique, selon que l'étudiant opte pour le cheminement avec projet ou avec rapport technique :

6DIG966 Thermodynamique de la glace atmosphérique (3 cr.) (UQAC) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)

6MIG801 Analyse des systèmes (3 cr.) (UQAC/UQAR) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)

ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.)

ENR825 Thermique des énergies renouvelables (3 cr.)

ENR830 Convertisseurs d'énergie (3 cr.)

ENR840 Comportement des réseaux électriques (3 cr.)

ENR850 Qualité de l'énergie électrique (3 cr.)

ENR880 Sujets spéciaux en énergies renouvelables et efficacité énergétique (3 cr.)

ENV802 Résolution de problématiques environnementales (3 cr.)

ENV810 Dynamique des systèmes environnementaux (3 cr.)

MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)

MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)

MIR70808 Ateliers en énergie éolienne (3 cr.) (UQAR) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)

MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)

SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)

SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)

SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)

SYS847 Technologie éolienne (3 cr.)

SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.)

SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui opte pour un cheminement avec projet doit choisir l'une ou l'autre des activités suivantes (15 crédits) :

MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui choisit l'option avec rapport technique doit réussir l'activité suivante :

MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en énergies renouvelables et efficacité énergétique sont créditées à la maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne le DESS en énergies renouvelables et efficacité énergétique peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle s'il a réussi 15 crédits de cours correspondant soit au programme court de 2^e cycle en efficacité énergétique, soit à celui en exploitation des énergies renouvelables.

3023 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de la construction : conception et réhabilitation

Responsable

Omar Chaallal

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désireux d'accroître leur expertise des processus, des méthodes et des techniques de conception, de réalisation, d'évaluation, d'entretien et de réhabilitation des ouvrages d'infrastructure civile (routes, bâtiments, ouvrages d'art, etc.).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat (ou l'équivalent) en génie civil, en génie de la construction ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude du dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits, soit 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits).

Liste des activités

8 activités (24 crédits) choisies parmi les activités suivantes de la concentration Conception et réhabilitation de la maîtrise en génie de la construction :

- MGC800 Optimisation et analyse de faisabilité (3 cr.)
- MGC805 Matériaux de construction (3 cr.)
- MGC817 Ingénierie avancée des projets de conception et de réhabilitation (3 cr.)
- MGC825 Réhabilitation des ouvrages d'art (3 cr.)
- MGC826 Réhabilitation et renforcement de structures en béton à l'aide de matériaux composites avancés (3 cr.)
- MGC830 Réhabilitation des bâtiments (3 cr.)
- MGC835 Évaluation des chaussées (3 cr.)
- MGC840 Conception et réhabilitation des chaussées (3 cr.)
- MGC846 Nouvelles technologies de l'information appliquées au génie de la construction (3 cr.)
- MGC856 Assainissement des eaux (3 cr.)
- MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)
- MGC862 Réhabilitation des sites contaminés (3 cr.)

MGC866 Réseaux de distribution d'eau potable (3 cr.)

MGC867 Réseaux de drainage et d'assainissement (3 cr.)

MGC922 Sujets spéciaux II : génie de la construction (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre de ce DESS en génie de la construction sont créditées à la maîtrise en génie de la construction, profil SANS mémoire, concentration Conception et réhabilitation. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la construction, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie de la construction peut passer au DESS en génie de la construction correspondant à sa concentration et obtenir les crédits des cours réussis.

3022 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de la construction : gestion de projets de construction

Responsable

Omar Chaallal

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désireux d'accroître leur expertise des processus, des méthodes et des techniques de gestion de projets de construction d'ouvrages d'infrastructure civile (routes, bâtiments, ouvrages d'art, etc.).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat (ou l'équivalent) en génie civil, en génie de la construction ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude du dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits, soit 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits).

Liste des activités

8 activités (24 crédits) choisies parmi les activités suivantes de la concentration Gestion de projets de construction de la maîtrise en génie de la construction :

- MGC800 Optimisation et analyse de faisabilité (3 cr.)
- MGC812 Techniques avancées de planification (3 cr.)
- MGC820 Gestion et assurance de la qualité en construction (3 cr.)
- MGC846 Nouvelles technologies de l'information appliquées au génie de la construction (3 cr.)
- MGC852 Analyse du risque dans la gestion de projets (3 cr.)
- MGC870 Gestion de l'entretien des ouvrages d'infrastructure (3 cr.)
- MGC921 Sujets spéciaux I : génie de la construction (3 cr.)
- MGP805 Aspects légaux et administration des contrats de construction (3 cr.)
- MGP810 Séminaires sur la gestion de la construction (3 cr.)
- MGP820 Projets de construction internationaux (3 cr.)
- MGP825 Ingénierie des coûts des projets de construction (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre de ce DESS en génie de la construction sont créditées à la maîtrise en génie de la construction, profil SANS mémoire, concentration Gestion de projets de construction. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la construction, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie de la construction peut passer au DESS en génie de la construction correspondant à sa concentration et obtenir les crédits des cours réussis.

3284 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de l'environnement

Responsable

Robert Hausler

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désirant acquérir des connaissances avancées en génie de l'environnement et développer les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude du dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et inclut toutes les activités optionnelles de la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement. Elle offre deux cheminement :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

5 ou 8 activités optionnelles (15 ou 24 crédits) choisies dans la liste suivante des activités optionnelles de la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement, selon que l'étudiant opte pour le cheminement avec projet ou avec rapport technique :

- ENV802 Résolution de problématiques environnementales (3 cr.)
- ENV810 Dynamique des systèmes environnementaux (3 cr.)
- ENV820* Techniques d'analyse en environnement (3 cr.)
- ENV825* Procédés et processus propres (3 cr.)
- ENV830* Management environnemental industriel (3 cr.)
- ENV835* Écosystèmes urbains (3 cr.)
- ENV867 Conception en génie de l'environnement (3 cr.)
- ENV880 Sujets spéciaux en génie de l'environnement (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)

MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)

MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)

MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)

MGC862 Réhabilitation des sites contaminés (3 cr.)

** Cours offert en cinq modules. L'étudiant doit réussir tous les modules pour obtenir les crédits du cours, à l'exception de la clientèle en emploi bénéficiant d'une entente de cheminement particulier (voir le règlement particulier* à la fin de la description du programme de la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement).*

Sur approbation préalable du responsable du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ETS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui opte pour un cheminement avec projet doit choisir l'une ou l'autre des activités suivantes (15 crédits) :

MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui choisit l'option avec rapport technique doit réussir l'activité suivante :

MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en génie de l'environnement sont créditées à la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement, peut passer au DESS en génie de l'environnement et obtenir les crédits des cours réussis.

3209 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de la production automatisée : intégration et automatisation de systèmes

Responsable

Éric Granger

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désirant acquérir des connaissances avancées en génie de la production automatisée, et plus particulièrement en intégration et en automatisation de systèmes. Pour ce faire, l'étudiant développe les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude du dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et offre deux cheminement :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

5 ou 8 activités optionnelles (15 ou 24 crédits) choisies parmi les activités [concentration Intégration et automatisation de systèmes], de la maîtrise en génie de la production automatisée, selon que l'étudiant opte pour le cheminement avec projet ou avec rapport technique :

- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MGA800 Ingénierie intégrée en aéronautique (3 cr.)
- MGA810 Personnalisation des systèmes de CAO appliquée à la mécanique (3 cr.)
- SYS823 Modélisation et automatisation de procédés industriels (3 cr.)
- SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)

- SYS825 Conception des environnements manufacturiers (3 cr.)
- SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)
- SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)
- SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
- SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
- SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
- SYS863 Sujets spéciaux I : génie de la production automatisée (3 cr.)
- SYS866 Sujets spéciaux II : génie de la production automatisée (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités de spécialisation peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui opte pour un cheminement avec projet doit choisir l'une ou l'autre des activités suivantes (15 crédits) :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui choisit l'option avec rapport technique doit réussir l'activité suivante :

- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en génie de la production automatisée sont créditées à la maîtrise en génie de la production automatisée, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la production automatisée, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie de la production automatisée peut passer au DESS en génie de la production automatisée ou au programme court de 2^e cycle correspondant à la concentration suivie et obtenir les crédits des cours réussis.

3234 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie de la production automatisée : systèmes intelligents

Responsable

Éric Granger

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désirant acquérir des connaissances avancées en génie de la production automatisée, et plus particulièrement sur les systèmes intelligents. Pour ce faire, l'étudiant développe les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude du dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et offre deux cheminement :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

5 ou 8 activités optionnelles (15 ou 24 crédits) choisies parmi les activités [concentration Systèmes intelligents], de la maîtrise en génie de la production automatisée, selon que l'étudiant opte pour le cheminement avec projet ou avec rapport technique :

- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)
- MTI830 Forage de textes et de données audiovisuelles (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
- SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
- SYS828 Systèmes biométriques (3 cr.)
- SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)

SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)

SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)

SYS863 Sujets spéciaux I : génie de la production automatisée (3 cr.)

SYS866 Sujets spéciaux II : génie de la production automatisée (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités de spécialisation peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui opte pour un cheminement avec projet doit choisir l'une ou l'autre des activités suivantes (15 crédits) :

MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui choisit l'option avec rapport technique doit réussir l'activité suivante :

MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en génie de la production automatisée sont créditées à la maîtrise en génie de la production automatisée, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la production automatisée, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie de la production automatisée peut passer au DESS en génie de la production automatisée ou au programme court de 2^e cycle correspondant à la concentration suivie et obtenir les crédits des cours réussis.

3285 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie électrique

Responsable

Jean-François Boland

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désirant acquérir des connaissances avancées en génie électrique et développer les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude du dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et inclut toutes les activités optionnelles de la maîtrise en génie électrique. Elle offre deux cheminement :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

5 ou 8 activités optionnelles (15 ou 24 crédits) choisies dans la liste suivante des activités optionnelles de la maîtrise en génie électrique, selon que l'étudiant opte pour un cheminement avec projet ou avec rapport technique :

- ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)
- ENR830 Convertisseurs d'énergie (3 cr.)
- ENR840 Comportement des réseaux électriques (3 cr.)
- ENR850 Qualité de l'énergie électrique (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)
- ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
- SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
- SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
- SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)

- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS834 Technologies VLSI et ses applications (3 cr.)
- SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)
- SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
- SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)
- SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS861 Sujets spéciaux I : génie électrique (3 cr.)
- SYS864 Sujets spéciaux II : génie électrique (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui opte pour un cheminement avec projet doit choisir l'une ou l'autre des activités suivantes (15 crédits) :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui choisit l'option avec rapport technique doit réussir l'activité suivante :

- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en génie électrique sont créditées à la maîtrise en génie électrique, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie électrique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie électrique peut passer au DESS en génie électrique et obtenir les crédits des cours réussis.

3765 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie logiciel

Responsable

Pierre Bourque

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, comprenant une forte composante ou option en informatique, en informatique de gestion, en systèmes d'information, en génie informatique ou en génie électrique (option informatique), etc., obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent si un autre système de notation est utilisé;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

De plus, le candidat doit répondre aux conditions spécifiques suivantes :

- posséder deux années d'expérience jugée pertinente dans le développement de logiciels;
- posséder une formation en mathématiques et en informatique adéquate et démontrer une connaissance des systèmes informatiques et des réseaux de communication.

Le candidat doit joindre une lettre de motivation à sa demande d'admission.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Liste des activités

6 activités obligatoires (18 crédits) :

Note : les étudiants doivent suivre 3 de ces cours à l'ÉTS et les 3 autres à l'UQAM

- MGL800 Gestion de projet en génie logiciel (3 cr.) équivalent MGL7315 UQAM
- MGL801 Exigences et spécifications de systèmes logiciels (3 cr.) équivalent MGL7260 UQAM
- MGL802 Principes et applications de la conception de logiciels (3 cr.) équivalent MGL7361 UQAM
- MGL804 Réalisation et maintenance de logiciels (3 cr.) équivalent MGL7460 UQAM
- MGL805 Vérification et assurance qualité de logiciels (3 cr.) équivalent MGL7560 UQAM
- MGL806 Méthodes formelles et semi-formelles (3 cr.) équivalent MGL7160 UQAM

3 cours choisis parmi les suivants :

- MGL810 Programmation temps réel sur des architectures parallèles (3 cr.)
- MGL815 Informatique industrielle (3 cr.)
- MGL825 Télématic et réseaux (3 cr.)
- MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)
- MGL841 La mesure : concept clef en ingénierie du logiciel (3 cr.)
- MGL842 L'ingénierie de la qualité du logiciel (3 cr.)
- MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)
- SYS869 Sujets spéciaux I : génie logiciel (3 cr.)
- SYS870 Sujets spéciaux II : génie logiciel (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur local de programme, 2 des 3 activités de spécialisation peuvent être remplacées par 2 activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS, l'UQAM ou par d'autres universités.

Un cours complémentaire (3 crédits) choisi parmi les suivants :

- INF7210 Nouvelles perspectives en bases de données (3 cr.)
- INF7370 Apprentissage automatique (3 cr.)
- JUR7250 Aspects juridiques du logiciel (3 cr.)
- ou toute autre activité du programme de Maîtrise en génie logiciel

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en génie logiciel peuvent être créditées dans le cadre de la maîtrise en génie logiciel.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie logiciel peut passer au DESS en génie logiciel et obtenir les crédits des cours réussis.

3286 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie mécanique

Responsable

Éric David

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désirant acquérir des connaissances avancées en génie mécanique et développer les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie mécanique, génie électrique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude du dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et inclut toutes les activités optionnelles de la maîtrise en génie mécanique. Elle offre les deux options suivantes :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

5 ou 8 activités optionnelles (15 ou 24 crédits) choisies dans la liste suivante des activités optionnelles de la maîtrise en génie mécanique, selon que l'étudiant opte pour un cheminement avec projet ou avec rapport technique :

- ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)
- ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.)
- ENR825 Thermique des énergies renouvelables (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MGA820 Analyse des variations en production aéronautique (3 cr.)
- MGA825 Dynamique des fluides en aéronautique (3 cr.)
- SYS812 Fatigue, endommagement et mécanique de la rupture (3 cr.)
- SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)
- SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)

- SYS845 Vibrations avancées : théorie et pratique (3 cr.)
- SYS846 Résistance des matériaux avancée (3 cr.)
- SYS847 Technologie éolienne (3 cr.)
- SYS848 Structure et propriétés des polymères (3 cr.)
- SYS849 Techniques avancées de mise en forme (3 cr.)
- SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
- SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
- SYS857 Matériaux composites (3 cr.)
- SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.)
- SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)
- SYS862 Sujets spéciaux I : génie mécanique (3 cr.)
- SYS865 Sujets spéciaux II : génie mécanique (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui opte pour un cheminement avec projet doit choisir l'une ou l'autre des activités suivantes (15 crédits) :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui choisit l'option avec rapport technique doit réussir l'activité suivante :

- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en génie mécanique sont créditées à la maîtrise en génie mécanique, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie mécanique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie mécanique peut passer au DESS en génie mécanique et obtenir les crédits des cours réussis.

3214 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en gestion de l'innovation

Responsable

Mickaël Gardoni

Objectifs

Ce programme a pour objectif de former des ingénieurs, des praticiens des sciences appliquées et des professionnels travaillant dans un milieu où les activités d'ingénierie prédominent. Il les dote d'une formation de base essentielle en gestion de l'innovation de produits ou de procédés et de la méthodologie nécessaire pour l'appliquer selon les règles de l'art. Dans le contexte où l'on définit une innovation comme une invention destinée à la commercialisation, ce programme prépare les étudiants à la gestion de projets d'innovation et au lancement de nouveaux produits ou procédés. Il comprend de plus un projet de fin d'études qui donne à l'étudiant l'occasion de faire la synthèse des connaissances acquises.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences appliquées ou dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier.

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente dans un environnement où les activités d'ingénierie prédominent.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et offre 2 cheminement :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

Cheminement avec projet de 15 crédits :

5 cours parmi les suivants (15 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
- GES861 Gestion des chaînes d'innovation mondiales : problèmes, modèles et outils (3 cr.)
- GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)
- GES880 Sujets spéciaux en gestion de l'innovation (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes portant sur un projet d'innovation :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Cheminement avec projet technique (6 crédits) :

5 cours parmi les suivants (15 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
- GES880 Sujets spéciaux en gestion de l'innovation (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

3 activités optionnelles (9 crédits) choisies dans la liste des activités de cycles supérieurs de l'ÉTS (incluant les cours GES) et approuvées par la direction du programme.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante (6 crédits) :

- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du DESS en gestion de l'innovation peuvent être crédités à la maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche seront crédités et aucune exemption ne sera accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne ce DESS peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle s'il réussit 15 crédits de cours correspondant au programme court de 2^e cycle en gestion de l'innovation.

3114 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en gestion de projets d'ingénierie

Responsable

François Coallier

Objectifs

Ce programme a pour objectif de former des ingénieurs, des praticiens des sciences appliquées et des professionnels travaillant dans un milieu où les activités d'ingénierie prédominent. Il les dote d'une formation essentielle en gestion de projets d'ingénierie et de la méthodologie nécessaire pour l'appliquer selon les règles de l'art. Il vise à développer les habiletés de gestion de niveau stratégique requises pour concevoir, réaliser et compléter des projets d'ingénierie à temps, au coût prévu, selon les spécifications données, dans le respect des personnes, de l'environnement et des normes de qualité. Il comprend de plus un projet de fin d'études qui donne à l'étudiant l'occasion de faire la synthèse des connaissances acquises.

Ce programme est basé sur le référentiel de connaissances élaboré par le Project Management Institute.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences appliquées ou dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier.

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente dans un environnement où les activités d'ingénierie prédominent.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et offre 2 cheminement :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

Cheminement avec projet de 15 crédits :

5 cours parmi les suivants (15 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES885 Sujets spéciaux en gestion de projets d'ingénierie (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes portant sur la gestion d'un ou plusieurs projets d'ingénierie :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Cheminement avec projet technique (6 crédits) :

5 cours parmi les suivants (15 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES885 Sujets spéciaux en gestion de projets d'ingénierie (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

3 activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi la liste des activités de cycles supérieurs de l'ÉTS et approuvées par la direction du programme.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante (6 crédits) :

- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours effectués dans le cadre du diplôme d'études supérieures spécialisées en gestion de projets d'ingénierie peuvent être crédités à la maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche seront crédités et aucune exemption ne sera accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

3283 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en réseaux de télécommunications

Responsable

Michel Kadoch

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désirant acquérir des connaissances avancées en génie des télécommunications et développer les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie dans un domaine approprié ou en informatique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude du dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et inclut toutes les activités optionnelles de la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications. Elle offre 2 cheminements :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

5 ou 8 activités optionnelles (15 ou 24 crédits) choisies dans la liste suivante des activités optionnelles de la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications, selon que l'étudiant opte pour le cheminement avec projet ou avec rapport technique :

- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MGL825 Télématic et réseaux (3 cr.)
- MGR815 Modélisation, estimation et contrôle pour les réseaux de télécommunications (3 cr.)
- MGR820 Réseaux haut débit et nouvelles technologies de IP (3 cr.)
- MGR840 Mobilité et téléphonie IP (3 cr.)
- MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)
- MGR860 Technologies et réseaux optiques WDM (Wavelength Division Multiplexing) (3 cr.)
- MGR870 Réseautage dans les réseaux sans fil (3 cr.)
- MGR880 Sujets spéciaux en réseaux de télécommunications (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui opte pour un cheminement avec projet doit choisir l'une ou l'autre des activités suivantes (15 crédits) :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui choisit l'option avec rapport technique doit réussir l'activité suivante :

- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en réseaux de télécommunications sont créditées à la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications, peut passer au DESS en réseaux de télécommunications et obtenir les crédits des cours réussis.

3178 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en technologies de l'information

Responsable

Jean-Marc Robert

Objectifs

L'objectif principal de ce programme est de répondre aux besoins de perfectionnement des intervenants responsables de la gestion, du développement, de l'intégration et des opérations des technologies de l'information dans les organisations. Le programme permet de conjuguer l'acquisition de connaissances et de compétences de haut niveau, d'une part en ingénierie des systèmes de traitement de l'information et, d'autre part, en gestion du changement technologique et son impact sur les organisations et, finalement, en gestion de services TI.

Cette formation totalise 30 crédits et est offerte en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, dans un domaine approprié, en informatique ou en sciences appliquées avec une composante en informatique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 sur 4,3. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier.

Ou être titulaire d'un baccalauréat ou l'équivalent, dans un autre domaine, obtenu avec une moyenne d'au moins 3,0 sur 4,3. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier.

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et offre 2 cheminements :

- 1 cours obligatoire, 4 cours optionnels et un projet de 15 crédits
- 1 cours obligatoire, 7 cours optionnels et un projet de 6 crédits

Liste des activités

Une activité obligatoire (3 cr.)

MTI825 Gestion des services TI (3 cr.)

Bloc 1 : Systèmes d'information

Pour les étudiants du cheminement avec projet de 15 crédits, 2 activités optionnelles (6 ou 7 crédits) choisies parmi les suivantes :

Pour les étudiants du cheminement avec projet de 6 crédits, 4 activités optionnelles (12 ou 13 crédits) choisies parmi les suivantes :

- GTI660 Bases de données multimédias (4 cr.)
- GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)
- MGL801 Exigences et spécifications de systèmes logiciels (3 cr.)
- MGL825 Télématic et réseaux (3 cr.)
- MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)
- MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)
- MTI515 Systèmes d'information dans les entreprises (3 cr.)
- MTI710 Commerce électronique (3 cr.)
- MTI719 Sécurité des réseaux d'entreprise (3 cr.)
- MTI727 Progiciels de gestion intégrée en entreprise (3 cr.)
- MTI777 Conception de services de réseautique et de messagerie (3 cr.)
- MTI780 Sujets émergents en technologies de l'information (3 cr.)
- MTI810 Traitement et systèmes de communication vidéo (3 cr.)
- MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)
- MTI820 Entrepôts de données et intelligence d'affaires (3 cr.)
- MTI830 Forage de textes et de données audiovisuelles (3 cr.)
- MTI835 Développement d'applications graphiques (3 cr.)
- MTI880 Sujets spéciaux en technologies de l'information (3 cr.)

Bloc 2 : Gouvernance des TI

Pour les étudiants du cheminement avec projet de 15 crédits, 2 activités optionnelles (6 crédits) choisies parmi les suivantes :

Pour les étudiants du cheminement avec projet de 6 crédits, 3 activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi les suivantes :

- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822* Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- MGL800 Gestion de projet en génie logiciel (3 cr.)
- MGL805 Vérification et assurance qualité de logiciels (3 cr.)

* Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une ou l'autre des activités de synthèse suivantes (6 ou 15 crédits) :

- MTR892 Projet technique (6 cr.)
- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en technologies de l'information sont créditées à la maîtrise en génie, concentration Technologies de l'information, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études dans cette concentration, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption ne sera accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne le DESS en technologies de l'information peut passer au programme court de 2^e cycle en technologies de l'information et obtenir les crédits des cours réussis.

3282 Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en technologies de la santé

Responsable

Nicola Hagemeister

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désirant acquérir des connaissances avancées en technologies de la santé et développer les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie dans un domaine approprié, en sciences pures, sciences biomédicales, médecine ou sciences de l'activité physique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude du dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Contenu

Cette formation totalise 30 crédits et inclut toutes les activités optionnelles de la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé. Elle offre 2 cheminements :

- 5 cours (15 crédits) et un projet (15 crédits)
- 8 cours (24 crédits) et un rapport technique (6 crédits)

Liste des activités

5 ou 8 activités optionnelles (15 ou 24 crédits) choisies dans la liste suivante des activités optionnelles de la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé, selon que l'étudiant opte pour le cheminement avec projet ou avec rapport technique :

- ERG800 Ergonomie des procédés industriels (3 cr.)
- ERG801 Conception et choix d'outils et d'équipements (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GTS802 Ingénierie avancée des systèmes humains (3 cr.)
- GTS813 Évaluation des technologies de la santé (3 cr.)
- GTS814 Ingénierie des aides techniques (3 cr.)
- GTS815 Biomécanique orthopédique (3 cr.)
- GTS820 Contrôle moteur et mesure des paramètres du mouvement (3 cr.)
- GTS830 Traitement de signaux cérébraux (3 cr.)
- GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)
- GTS880 Sujets spéciaux en technologies de la santé (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)
- PRI801 Gestion de la santé et de la sécurité en entreprise (3 cr.)
- SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)
- SYS838 Systèmes de mesures (3 cr.)
- SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
- SYS857 Matériaux composites (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui opte pour un cheminement avec projet doit choisir l'une ou l'autre des activités suivantes (15 crédits) :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Vers la fin de son programme, l'étudiant qui choisit l'option avec rapport technique doit réussir l'activité suivante :

- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre du DESS en technologies de la santé sont créditées à la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé, peut passer au DESS en technologies de la santé et obtenir les crédits des cours réussis.

3029 Maîtrise en génie, concentration personnalisée (avec mémoire–type recherche)

Responsable

Michel Kadoch

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes dans le domaine de la technologie tant sur le plan du transfert technologique que de l'intégration des technologies.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert des connaissances avancées en technologie et acquiert les habiletés et aptitudes qui lui seront nécessaires pour déterminer les besoins en technologie dans une entreprise ou un secteur donné. Il apprend aussi à définir, à justifier, à planifier et à mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs d'application de la technologie.

Cette concentration s'adresse principalement aux personnes dont le projet requiert l'intervention de plusieurs domaines du savoir en génie ou à celles qui ont des objectifs de formation spécialisés auxquels aucun des programmes existants ne peut répondre de façon satisfaisante.

Cette concentration totalise 45 crédits et est offerte en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités optionnelles totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

1 activité obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

4 activités optionnelles (12 crédits) choisies dans la liste des activités de 2^e cycle de l'ÉTS (normalement les activités des séries 800 et 900).

Toutefois, les activités optionnelles doivent être cohérentes avec le sujet du mémoire. Le choix des activités doit être approuvé par le directeur de recherche, ou s'il n'est pas encore identifié, le directeur de programme.

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 des activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours réussis avec une note égale ou supérieure à B peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3094 Maîtrise en génie, concentration Conception et gestion de projets d'ingénierie canadiens (sans mémoire – type cours)

Responsable

Edmond Miresco

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Ce programme s'adresse particulièrement aux personnes qui détiennent un diplôme obtenu dans une université non canadienne et menant à la profession d'ingénieur. Les étudiants y développeront les compétences essentielles en conception et gestion de projets d'ingénierie avec les particularités propres aux projets canadiens tout en permettant une spécialisation de deuxième cycle dans leur domaine de formation initiale. De plus, ce programme prévoit deux activités spécifiques qui permettront entre autres, d'obtenir un soutien dans les démarches d'admission à l'Ordre des ingénieurs du Québec tout en facilitant la réussite aux examens prescrits pour l'obtention du permis d'exercice. Ce programme de maîtrise comporte également une activité de stage ou un projet technique qui favorisera l'employabilité de l'étudiant et son intégration au marché du travail en génie au Québec.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un diplôme de 1^{er} cycle universitaire menant à l'exercice de la profession d'ingénieur dans les domaines du génie électrique, du génie mécanique, du génie électromécanique ou du génie civil et de la construction, obtenu dans une université non canadienne avec une moyenne cumulative supérieure à la moyenne.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

La concentration Conception et gestion de projets d'ingénierie canadiens de la maîtrise en génie offre un seul profil, sans mémoire, avec trois spécialisations : génie électrique, génie mécanique et génie civil et de la construction.

- 5 activités obligatoires en gestion de projets totalisant 15 crédits
- 7 activités de spécialisation obligatoires totalisant 21 crédits
- 1 activité de spécialisation optionnelle totalisant 3 crédits
- 1 stage ou un projet technique de 6 crédits.

Liste des activités

Les 5 activités suivantes (15 crédits) pour les étudiants des spécialisations génie électrique et génie mécanique :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

Les 8 activités (24 cr.) d'une des spécialisations suivantes, soit 7 obligatoires et une au choix. L'étudiant doit suivre la spécialisation qui correspond à son domaine de formation initiale.

Spécialisation génie électrique

- ENR830 Convertisseur d'énergie (3 cr.)
- MTR873 Études dirigées I (3 cr.)
- MTR874 Études dirigées II (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)
- SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
- SYS861 Sujets spéciaux I en génie électrique (3 cr.)

Ou

- SYS864 Sujets spéciaux II en génie électrique (3 cr.)
- Et un cours au choix de la maîtrise en génie électrique.

Spécialisation génie mécanique

- ENR825 Thermique des énergies renouvelables (3 cr.)
- MTR873 Études dirigées I (3 cr.)
- MTR874 Études dirigées II (3 cr.)
- SYS846 Résistance des matériaux avancée (3 cr.)
- SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
- SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)
- SYS862 Sujets spéciaux I en génie mécanique (3 cr.)

Ou

- SYS865 Sujets spéciaux II en génie mécanique (3 cr.)

Et un cours au choix de la maîtrise en génie mécanique.

Spécialisation génie civil et de la construction

Les 13 activités suivantes (24 crédits) :

- ENV805 Introduction aux problématiques environnementales (3 cr.)
- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- MGC800 Optimisation et analyse de faisabilité (3 cr.)
- MGC820 Gestion et assurance de la qualité en construction (3 cr.)
- MGC825 Réhabilitation des ouvrages d'art (3 cr.)
- MGC830 Réhabilitation des bâtiments (3 cr.)
- MGC840 Conception et réhabilitation des chaussées (3 cr.)
- MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)
- MGP805 Aspects légaux et administratifs des contrats de construction (3 cr.)
- MGP825 Ingénierie des coûts des projets de construction (3 cr.)
- MTR873 Études dirigées I (3 cr.)
- MTR874 Études dirigées II (3 cr.)

Et un cours au choix de la maîtrise en génie de la construction.

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

Et, pour tous les étudiants, l'une des activités suivantes, à compléter en fin de programme :

- STA801 Stage industriel de deuxième cycle (6 cr.) ou
- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Règlements particuliers

L'étudiant doit déposer son dossier d'admissibilité à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) au plus tard après avoir complété 9 crédits du programme et ne peut s'inscrire aux activités MTR873 et MTR874 tant qu'il n'aura pas obtenu de l'OIQ son programme d'examens techniques menant à l'obtention du permis d'exercice.

Chacune des activités « Études dirigées » peut être remplacée par un cours universitaire parmi la liste des cours suggérés par l'OIQ et peut être complétée à l'École ou dans un autre établissement.

Le Stage industriel de deuxième cycle (STA801) ne peut être réalisé qu'après avoir réussi 30 crédits de cours du programme.

3029 Maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique (avec mémoire–type recherche)

Responsable

Éric David

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en énergies renouvelables aptes à favoriser le transfert technologique dans l'industrie.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans cette concentration des connaissances avancées dans le domaine de l'énergie, dont des connaissances scientifiques et techniques relativement aux diverses formes d'énergies renouvelables telles que l'éolienne, l'hydraulique, la solaire et la géothermique.

Ces connaissances permettront aux étudiants de travailler au sein d'entreprises de développement de projets d'énergies renouvelables, d'exploitation de centrales et de conception de systèmes de production énergétique. Cette formation fournit également une connaissance de base pour tout ingénieur désirant travailler dans le secteur de la conception détaillée des systèmes énergétiques.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les différents profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 sur 4,3;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité générale obligatoire totalisant 3 crédits
- 1 activité de spécialisation obligatoire totalisant 3 crédits
- 3 activités de spécialisation optionnelles totalisant 9 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

Une activité générale obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

Une activité obligatoire (3 crédits) :

ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.) Offert en vidéoconférence si un nombre suffisant d'inscriptions provenant de l'UQAR ou de l'UQAC le justifie

3 activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi les suivantes :

6DIG966 Thermodynamique de la glace atmosphérique (3 cr.) (UQAC) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)

6MIG801 Analyse des systèmes (3 cr.) (UQAC/UQAR) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)

ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.) Offert en vidéoconférence si un nombre suffisant d'inscriptions provenant de l'UQAR ou de l'UQAC le justifie

ENR825 Thermique des énergies renouvelables (3 cr.)

ENR830 Convertisseurs d'énergie (3 cr.)

ENR840 Comportement des réseaux électriques (3 cr.)

ENR850 Qualité de l'énergie électrique (3 cr.)

ENR880 Sujets spéciaux en énergies renouvelables et efficacité énergétique (3 cr.)

ENV802 Résolution de problématiques environnementales (3 cr.)

ENV810 Dynamique des systèmes environnementaux (3 cr.)

MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)

MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)

MIR70808 Ateliers en énergie éolienne (3 cr.) (UQAR) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)

MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)

SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)

SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)

SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)

SYS847 Technologie éolienne (3 cr.)

SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.) Offert en vidéoconférence si un nombre suffisant d'inscriptions provenant de l'UQAR ou de l'UQAC le justifie.

SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur de la concentration, 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ÉTS ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique, et qui réussit 15 crédits de cours correspondant aux cours du programme court approprié peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours 15 autres crédits de formation, dont un projet, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en énergies renouvelables et efficacité énergétique.

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3094 Maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique (sans mémoire – type cours)

Responsable

Éric David

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en énergies renouvelables aptes à favoriser le transfert technologique dans l'industrie.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans cette concentration des connaissances avancées dans le domaine de l'énergie, dont des connaissances scientifiques et techniques relativement aux diverses formes d'énergies renouvelables telles que l'éolienne, l'hydraulique, la solaire et la géothermique.

Ces connaissances permettront aux étudiants de travailler au sein d'entreprises de développement de projets d'énergies renouvelables, d'exploitation de centrales et de conception de systèmes de production énergétique. Cette formation fournit également une connaissance de base pour tout ingénieur désirant travailler dans le secteur de la conception détaillée des systèmes énergétiques.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les différents profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 sur 4,3;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 1 activité de spécialisation obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités de spécialisation optionnelles totalisant 12 crédits
- 5 activités du domaine de la gestion totalisant 15 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique de 6 crédits

- 1 activité de spécialisation obligatoire totalisant 3 crédits
- 6 à 8 activités de spécialisation optionnelles totalisant 18 à 24 crédits
- 4 à 6 activités du domaine de la gestion totalisant 12 à 18 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Liste des activités

1 activité obligatoire de spécialisation (3 crédits) :

ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.) Offert en vidéoconférence si un nombre suffisant d'inscriptions provenant de l'UQAR ou de l'UQAC le justifie.

4 activités de spécialisation (12 crédits) choisies parmi les suivantes pour l'étudiant qui compte faire un projet de 15 crédits, ou

6 à 8 activités de spécialisation (18 à 24 crédits) choisies parmi les suivantes pour l'étudiant qui compte faire un projet de 6 crédits :

- 6DIG966 Thermodynamique de la glace atmosphérique (3 cr.) (UQAC) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)
- 6MIG801 Analyse des systèmes (3 cr.) (UQAC/UQAR) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)
- ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.) Offert en vidéoconférence si un nombre suffisant d'inscriptions provenant de l'UQAR ou de l'UQAC le justifie.
- ENR825 Thermique des énergies renouvelables (3 cr.)
- ENR830 Convertisseurs d'énergie (3 cr.)
- ENR840 Comportement des réseaux électriques (3 cr.)
- ENR850 Qualité de l'énergie électrique (3 cr.)
- ENR880 Sujets spéciaux en énergies renouvelables et efficacité énergétique (3 cr.)
- ENV802 Résolution de problématiques environnementales (3 cr.)
- ENV810 Dynamique des systèmes environnementaux (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MIR70808 Ateliers en énergie éolienne (3 cr.) (UQAR) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
- SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
- SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
- SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)
- SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)
- SYS847 Technologie éolienne (3 cr.)
- SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.) Offert en vidéoconférence si un nombre suffisant d'inscriptions provenant de l'UQAR ou de l'UQAC le justifie.
- SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur de la concentration, 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ÉTS ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

ET

5 activités du domaine de la gestion choisies parmi les suivantes (15 cr.) pour l'étudiant qui compte faire un projet de 15 crédits, ou 4 à 6 activités (12 à 18 cr.) pour l'étudiant qui compte faire un projet de 6 crédits :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)
- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique, et qui réussit 15 crédits de cours correspondant aux cours du programme court approprié peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours 15 autres crédits de formation, dont un projet, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en énergies renouvelables et efficacité énergétique.

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3029 Maîtrise en génie, concentration Génie aérospatial (avec mémoire – type recherche)

Responsable

Hany Moustapha

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes du génie aérospatial aptes à concevoir, fabriquer, modéliser des composants ou simuler le fonctionnement des aéronefs. Le diplômé aura les compétences nécessaires pour déterminer et répondre aux besoins en technologie aérospatiale des entreprises. Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans cette concentration multidisciplinaire des connaissances avancées dans un ou plusieurs domaines tels que le génie mécanique, le génie électrique, le génie logiciel et le génie de la production automatisée.

Cette concentration totalise 45 crédits et est offerte en enseignement continu. Elle ne compte qu'un seul profil composé de 5 activités de scolarité et d'un mémoire de 30 crédits.

L'étudiant qui ne souhaite pas réaliser de mémoire et préfère obtenir une formation à caractère professionnel est invité à effectuer plutôt le programme conjoint de maîtrise en génie aérospatial (3235).

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 sur 4,3;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attesté par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité générale obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités de spécialisation optionnelles totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

1 activité générale obligatoire (3 crédits)

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

4 activités optionnelles choisies parmi un ou plusieurs des axes suivants (12 crédits) :

Conception mécanique en aéronautique

ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.)

MGA800 Ingénierie intégrée en aéronautique (3 cr.)

- MGA810 Personnalisation des systèmes de CAO appliquée à la mécanique (3 cr.)
 MGA825 Dynamique des fluides en aéronautique (3 cr.)
 SYS812 Fatigue, endommagement et mécanique de la rupture (3 cr.)
 SYS845 Vibrations avancées : théorie et pratique (3 cr.)
 SYS846 Résistance des matériaux avancée (3 cr.)
 SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
 SYS857 Matériaux composites (3 cr.)
 SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)

Fabrication aéronautique

- MGA800 Ingénierie intégrée en aéronautique (3 cr.)
 MGA820 Analyse des variations en production aéronautique (3 cr.)
 SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
 SYS823 Modélisation et automatisation de procédés industriels (3 cr.)
 SYS825 Conception des environnements manufacturiers (3 cr.)
 SYS849 Techniques avancées de mise en forme (3 cr.)
 SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
 SYS857 Matériaux composites (3 cr.)

Automatisation et contrôle en aérospatiale

- MGA801 Contrôle et pilotage informatisé : Fly-by-Wire (3 cr.)
 MGA850 Navigation aérienne et systèmes inertiels (3 cr.)
 MTI810 Traitement et systèmes de communication vidéo (3 cr.)
 MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)
 MTI835 Développement d'applications graphiques (3 cr.)
 SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
 SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
 SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
 SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
 SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)
 SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
 SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)
 SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)

Activités générales

- MGA802 Sujets spéciaux I en aéronautique (3 cr.)
 MGA803 Sujets spéciaux II en aéronautique (3 cr.)
 MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur de la concentration 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ÉTS ou de 2^e cycle offertes par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

- MTR890 Mémoire (30 cr.)

Note

L'étudiant qui ne souhaite pas réaliser de mémoire et préfère obtenir une formation à caractère professionnel est invité à effectuer plutôt le programme conjoint de maîtrise en génie aérospatial (3235).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3029 Maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement (avec mémoire – type recherche)

Responsable

Robert Hausler

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en développement de technologies propres, de procédés, de méthodes ou d'outils qui soutiennent ces technologies, de façon à résoudre les problèmes environnementaux attribuables aux activités humaines.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans cette concentration des connaissances avancées dans le domaine du génie de l'environnement, dont des connaissances scientifiques et techniques relativement aux écosystèmes, aux techniques d'analyse et aux techniques de traitement ou d'assainissement.

L'étudiant acquiert aussi les habiletés et les aptitudes nécessaires pour analyser les enjeux techniques, économiques, sociaux et environnementaux d'une situation problématique complexe, concevoir des solutions sur les plans préventif, correctif ou curatif, et valider la conformité d'une solution et sa mise en œuvre selon les exigences des industries, des municipalités ou des institutions gouvernementales et les enjeux socio-économiques et environnementaux de son utilisation à long terme.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité générale obligatoire totalisant 3 crédits
- 2 activités de spécialisation obligatoires totalisant 6 crédits
- 2 activités de spécialisation optionnelles totalisant 6 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits.

Liste des activités

1 activité générale obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

Cours de spécialisation :

2 activités obligatoires (6 crédits) :

ENV802 Résolution de problématiques environnementales (3 cr.)

ENV810 Dynamique des systèmes environnementaux (3 cr.)

2 activités optionnelles (6 crédits) choisies parmi les suivantes :

ENV820* Techniques d'analyse en environnement (3 cr.)

ENV825* Procédés et processus propres (3 cr.)

ENV830* Management environnemental industriel (3 cr.)

ENV835* Écosystèmes urbains (3 cr.)

ENV867 Conception en génie de l'environnement (3 cr.)

ENV880 Sujets spéciaux en génie de l'environnement (3 cr.)

GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)

MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)

MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)

MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)

MGC862 Réhabilitation des sites contaminés (3 cr.)

MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

* Cours offert en cinq modules. L'étudiant doit réussir tous les modules pour obtenir les crédits du cours, à l'exception de la clientèle en emploi bénéficiant d'une entente de cheminement particulier (voir le règlement particulier* à la fin de la description du programme).

Sur approbation préalable du directeur de la concentration, 2 des activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ÉTS ou de 2^e cycle offertes par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement, et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en génie de l'environnement. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

* Pour l'étudiant occupant un emploi jugé pertinent (et pour cette clientèle seulement), un cheminement personnalisé peut être établi en fonction de son expertise propre. Après analyse de son dossier, cette personne peut bénéficier d'une entente avec le responsable de cette concentration et son employeur, proposant un choix de modules de l'un ou l'autre des cours ENV820, ENV825, ENV830 ou ENV835 pour totaliser 6 crédits de cours optionnels, tenant ainsi compte de son projet de développement de carrière et de ses acquis professionnels. La réussite de 5 modules entraîne la réussite d'un cours de 3 crédits.

3094 Maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement (sans mémoire – type cours)

Responsable

Robert Hausler

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en développement de technologies propres, de procédés, de méthodes ou d'outils qui soutiennent ces technologies, de façon à résoudre les problèmes environnementaux attribuables aux activités humaines.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans cette concentration des connaissances avancées dans le domaine du génie de l'environnement, dont des connaissances scientifiques et techniques relativement aux écosystèmes, aux techniques d'analyse et aux techniques de traitement ou d'assainissement.

L'étudiant acquiert aussi les habiletés et les aptitudes nécessaires pour analyser les enjeux techniques, économiques, sociaux et environnementaux d'une situation problématique complexe, concevoir des solutions sur les plans préventif, correctif ou curatif, et valider la conformité d'une solution et sa mise en œuvre selon les exigences des industries, des municipalités ou des institutions gouvernementales et les enjeux socio-économiques et environnementaux de son utilisation à long terme.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 5 activités de spécialisation optionnelles totalisant 15 crédits
- 5 activités du domaine de la gestion totalisant 15 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique de 6 crédits

- 7 à 9 activités de spécialisation optionnelles totalisant 21 à 27 crédits
- 4 à 6 activités du domaine de la gestion totalisant 12 à 18 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Liste des activités

5 activités de spécialisation (15 crédits) choisies parmi les suivantes pour l'étudiant qui choisit le profil avec projet de 15 crédits, ou 7 à 9 activités (21 à 27 crédits) dans le cas de l'étudiant qui choisit le profil avec projet de 6 crédits

- ENV802 Résolution de problématiques environnementales (3 cr.)
- ENV810 Dynamique des systèmes environnementaux (3 cr.)
- ENV820* Techniques d'analyse en environnement (3 cr.)
- ENV825* Procédés et processus propres (3 cr.)
- ENV830* Management environnemental industriel (3 cr.)
- ENV835* Écosystèmes urbains (3 cr.)
- ENV840 Conception en génie de l'environnement (3 cr.)
- ENV880 Sujets spéciaux en génie de l'environnement (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)
- MGC862 Réhabilitation des sites contaminés (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

* Cours offert en cinq modules. L'étudiant doit réussir tous les modules pour obtenir les crédits du cours, à l'exception de la clientèle en emploi bénéficiant d'une entente de cheminement particulier (voir le règlement particulier* à la fin de la description du programme).

Sur approbation préalable du directeur de la concentration, 2 des activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ÉTS ou de 2^e cycle offertes par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

ET

5 activités (15 crédits) du domaine de la gestion choisies parmi les suivantes pour l'étudiant qui choisit le profil avec projet de 15 crédits, ou 4 à 6 activités (12 à 18 crédits) pour l'étudiant qui choisit le profil avec projet de 6 crédits :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
- GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)
- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement, et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en génie de l'environnement. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

* Pour l'étudiant occupant un emploi jugé pertinent (et pour cette clientèle seulement), un cheminement personnalisé peut être établi en fonction de son expertise propre. Après analyse de son dossier, cette personne peut bénéficier d'une entente avec le responsable de cette concentration et son employeur, proposant un choix de modules de l'un ou l'autre des cours ENV820, ENV825, ENV830 ou ENV835 pour totaliser 6 crédits de cours optionnels, tenant ainsi compte de son projet de développement de carrière et de ses acquis professionnels. La réussite de 5 modules entraîne la réussite d'un cours de 3 crédits.

3029 Maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation (avec mémoire – type recherche)

Responsable

Mickaël Gardoni

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Ce programme a pour objectif de former des ingénieurs, des praticiens des sciences appliquées et des professionnels travaillant dans un milieu où les activités d'ingénierie prédominent. Il les dote d'une formation de base essentielle en gestion de l'innovation de produits ou de procédés et de la méthodologie nécessaire pour l'appliquer selon les règles de l'art. Dans le contexte où l'on définit une innovation comme une invention destinée à la commercialisation, ce programme prépare les étudiants à la gestion de projets d'innovation et au lancement de nouveaux produits ou procédés. Il comprend de plus un projet ou un mémoire qui donne à l'étudiant l'occasion de faire la synthèse des connaissances acquises.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences appliquées ou dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente dans un environnement où les activités d'ingénierie prédominent.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une pédagogie.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités de spécialisation optionnelles totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

Une activité générale obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

Cours de spécialisation :

4 activités optionnelles choisies parmi les suivantes (12 crédits) :

GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)

GES835 Créativité et innovation (3 cr.)

GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)

GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)

GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)

GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)

GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)

GES861 Gestion des chaînes d'innovation mondiales : problèmes, modèles et outils (3 cr.)

GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)

GES880 Sujets spéciaux en gestion de l'innovation (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

Sur approbation préalable du directeur de la concentration, 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ÉTS ou de 2^e cycle offertes par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation, et qui a obtenu 15 crédits de cours en gestion de l'innovation peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en gestion de l'innovation. S'il ajoute à ces 15 crédits 15 autres crédits de formation, dont un projet, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en gestion de l'innovation.

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3094 Maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation (sans mémoire – type cours)

Responsable

Mickaël Gardoni

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Ce programme a pour objectif de former des ingénieurs, des praticiens des sciences appliquées et des professionnels travaillant dans un milieu où les activités d'ingénierie prédominent. Il les dote d'une formation de base essentielle en gestion de l'innovation de produits ou de procédés et de la méthodologie nécessaire pour l'appliquer selon les règles de l'art. Dans le contexte où l'on définit une innovation comme une invention destinée à la commercialisation, ce programme prépare les étudiants à la gestion de projets d'innovation et au lancement de nouveaux produits ou procédés. Il comprend de plus un projet ou un mémoire qui donne à l'étudiant l'occasion de faire la synthèse des connaissances acquises.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences appliquées ou dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente dans un environnement où les activités d'ingénierie prédominent.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 6 activités de spécialisation totalisant 18 crédits
- 4 activités optionnelles choisies dans la banque de cours de 2^e cycle de l'École totalisant 12 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique de 6 crédits

- 6 activités de spécialisation totalisant 18 crédits
- 7 activités optionnelles choisies dans la banque de cours de 2^e cycle de l'École totalisant 21 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Liste des activités

6 activités de spécialisation parmi les suivantes (18 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
- GES861 Gestion des chaînes d'innovation mondiales : problèmes, modèles et outils (3 cr.)
- GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)
- GES880 Sujets spéciaux en gestion de l'innovation (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

ET

Selon le profil suivi, 4 ou 7 activités optionnelles (12 ou 21 crédits) choisies dans la liste des activités de 2^e cycle de l'ÉTS (normalement les activités des séries 800 et 900 incluant les cours GES) et approuvées par la direction du programme.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)
- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

- STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation, et qui a obtenu 15 crédits de cours en gestion de l'innovation peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en gestion de l'innovation. S'il ajoute à ces 15 crédits 15 autres crédits de formation, dont un projet, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en gestion de l'innovation.

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3029 Maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie (avec mémoire – type recherche)

Responsable

François Coallier

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Ce programme a pour objectif de former des ingénieurs, des praticiens des sciences appliquées et des professionnels travaillant dans un milieu où les activités d'ingénierie prédominent. Il les dote d'une formation essentielle en gestion de projets d'ingénierie et de la méthodologie nécessaire pour l'appliquer selon les règles de l'art. Il vise à développer les habiletés de gestion de niveau stratégique requises pour concevoir, réaliser et mener des projets d'ingénierie à temps, au coût prévu, selon les spécifications données, dans le respect des personnes, de l'environnement et des normes de qualité. Il comprend, de plus, un projet ou un mémoire qui donne à l'étudiant l'occasion de faire la synthèse des connaissances acquises.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences appliquées ou dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente dans un environnement où les activités d'ingénierie prédominent.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités de spécialisation totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

Une activité générale obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

Cours de spécialisation :

4 activités optionnelles choisies parmi les suivantes (12 crédits) :

GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)

GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)

GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)

GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)

GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)

GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)

GES835 Créativité et innovation (3 cr.)

GES885 Sujets spéciaux en gestion de projets d'ingénierie (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

Sur approbation préalable du directeur de la concentration, 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ETS ou de 2^e cycle offertes par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie et qui a obtenu 15 crédits de cours en gestion de projets d'ingénierie peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en gestion de projets d'ingénierie. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours 15 autres crédits de formation, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3094 Maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie (sans mémoire – type cours)

Responsable

François Coallier

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Ce programme a pour objectif de former des ingénieurs, des praticiens des sciences appliquées et des professionnels travaillant dans un milieu où les activités d'ingénierie prédominent. Il les dote d'une formation essentielle en gestion de projets d'ingénierie et de la méthodologie nécessaire pour l'appliquer selon les règles de l'art. Il vise à développer les habiletés de gestion de niveau stratégique requises pour concevoir, réaliser et mener des projets d'ingénierie à temps, au coût prévu, selon les spécifications données, dans le respect des personnes, de l'environnement et des normes de qualité. Il comprend, de plus, un projet ou un mémoire qui donne à l'étudiant l'occasion de faire la synthèse des connaissances acquises.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences appliquées ou dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente dans un environnement où les activités d'ingénierie prédominent.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 5 activités de spécialisation totalisant 15 crédits
- 5 activités optionnelles choisies parmi la banque de cours de 2^e cycle de l'École totalisant 15 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique de 6 crédits

- 5 activités de spécialisation totalisant 15 crédits
- 8 activités optionnelles choisies parmi la banque de cours de 2^e cycle de l'École totalisant 24 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Liste des activités

5 cours de spécialisation choisis parmi les suivants (15 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)
- GES885 Sujets spéciaux en gestion de projets d'ingénierie (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

ET

Selon le profil suivi, 5 ou 8 activités optionnelles (15 ou 24 crédits) choisies parmi la liste des activités de 2^e cycle de l'ÉTS (normalement les activités des séries 800 et 900) et approuvées par la direction du programme.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)
- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

- STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie et qui a obtenu 15 crédits de cours en gestion de projets d'ingénierie peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en gestion de projets d'ingénierie. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours 15 autres crédits de formation, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3029 Maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications (avec mémoire – type recherche)

Responsable

Michel Kadoch

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

La concentration Réseaux de télécommunications vise à former des spécialistes en génie des télécommunications aptes à concevoir des services de télécommunications avancés reposant sur les technologies d'Internet. Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans ce programme des connaissances avancées en réseautique, télécommunication mobile, multimédia et génie des systèmes.

L'étudiant acquiert les habiletés et les aptitudes qui lui seront nécessaires pour déterminer les besoins en technologie dans une entreprise donnée. Il apprend aussi à définir, à justifier, à planifier et à mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs d'application du génie des télécommunications dans un monde dominé par les technologies d'Internet.

Cette concentration permet aux étudiants du programme de mener des simulations et des expériences dans divers environnements techniques caractérisés par la présence de multiples fournisseurs en télécommunication Internet. De nombreuses occasions d'établir des contacts avec le milieu industriel sont offertes aux étudiants dans le cadre de ce cheminement.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie dans un domaine approprié ou en informatique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités de spécialisation optionnelles totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

1 activité générale obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

Cours de spécialisation :

4 activités optionnelles choisies parmi les suivantes (12 crédits) :

GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)

MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)

MGL825 Télématique et réseaux (3 cr.)

MGR815 Modélisation, estimation et contrôle pour les réseaux de télécommunications (3 cr.)

MGR820 Réseaux haut débit et nouvelles technologies de IP (3 cr.)

MGR840 Mobilité et téléphonie IP (3 cr.)

MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)

MGR860 Technologies et réseaux optiques WDM (Wavelength Division Multiplexing) (3 cr.)

MGR870 Réseautage dans les réseaux sans fil (3 cr.)

MGR880 Sujets spéciaux en réseaux de télécommunications (3 cr.)

MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)

SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)

SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ÉTS ou de 2^e cycle offertes par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications, et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en réseaux de télécommunications. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3094 Maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications (sans mémoire – type cours)

Responsable

Michel Kadoch

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

La concentration Réseaux de télécommunications vise à former des spécialistes en génie des télécommunications aptes à concevoir des services de télécommunications avancés reposant sur les technologies d'Internet. Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans ce programme des connaissances avancées en réseautique, télécommunication mobile, multimédia et génie des systèmes.

L'étudiant acquiert les habiletés et les aptitudes qui lui seront nécessaires pour déterminer les besoins en technologie dans une entreprise donnée. Il apprend aussi à définir, à justifier, à planifier et à mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs d'application du génie des télécommunications dans un monde dominé par les technologies d'Internet.

Cette concentration permet aux étudiants du programme de mener des simulations et des expériences dans divers environnements techniques caractérisés par la présence de multiples fournisseurs en télécommunication Internet. De nombreuses occasions d'établir des contacts avec le milieu industriel sont offertes aux étudiants dans le cadre de ce cheminement.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie dans un domaine approprié ou en informatique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 5 activités de spécialisation optionnelles totalisant 15 crédits
- 5 activités du domaine de la gestion totalisant 15 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique de 6 crédits

- 7 à 9 activités de spécialisation optionnelles totalisant 21 à 27 crédits
- 4 à 6 activités du domaine de la gestion totalisant 12 à 18 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Liste des activités

5 activités de spécialisation (15 crédits) choisies parmi les suivantes pour l'étudiant du profil avec projet de 15 crédits, ou 7 à 9 activités (21 à 27 crédits) pour l'étudiant du profil avec projet technique :

- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MGL825 Télématique et réseaux (3 cr.)
- MGR815 Modélisation, estimation et contrôle pour les réseaux de télécommunications (3 cr.)
- MGR820 Réseaux haut débit et nouvelles technologies de IP (3 cr.)
- MGR840 Mobilité et téléphonie IP (3 cr.)
- MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)
- MGR860 Technologies et réseaux optiques WDM (Wavelength Division Multiplexing) (3 cr.)
- MGR870 Réseautage dans les réseaux sans fil (3 cr.)
- MGR880 Sujets spéciaux en réseaux de télécommunications (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ÉTS ou de 2^e cycle offertes par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

ET

5 activités (15 crédits) du domaine de la gestion choisies parmi les suivantes pour l'étudiant du profil avec projet de 15 crédits ou 4 à 6 activités (12 à 18 crédits) pour l'étudiant du profil avec projet technique :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
- GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

*** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.*

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes (15 crédits) :

MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

MTR896 Projet d'application (15 cr.)

MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications, et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en réseaux de télécommunications. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3029 Maîtrise en génie, concentration Technologies de l'information (avec mémoire – type recherche)

Responsable

Jean-Marc Robert

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

L'objectif principal de cette concentration est d'assurer la formation spécialisée et de répondre aux besoins de perfectionnement des intervenants responsables de la gestion, du développement, de l'intégration et des opérations des technologies de l'information dans les organisations. Dans cette perspective, la concentration a pour objectif de conjuguer l'acquisition de connaissances et de compétences de haut niveau, d'une part en ingénierie des systèmes de traitement de l'information et, d'autre part, en gestion du changement technologique et de son impact sur les organisations et, finalement, en gestion de services TI.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, dans un domaine approprié, en informatique, ou en sciences appliquées avec une composante en informatique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 sur 4,3;

Ou être titulaire d'un baccalauréat ou l'équivalent, dans un autre domaine, obtenu avec une moyenne d'au moins 3,0 sur 4,3;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité générale obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités optionnelles totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

Une activité générale obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

Cours de spécialisation :

4 activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

GES822* Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)

GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)

MGL825 Télématic et réseaux (3 cr.)

MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)

MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)

MTI719 Sécurité des réseaux d'entreprise (3 cr.)

MTI777 Conception de services de réseautique et de messagerie (3 cr.)

MTI810 Traitement et systèmes de communication vidéo (3 cr.)

MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)

MTI820 Entrepôts de données et intelligence d'affaires (3 cr.)

MTI825 Gestion des services TI (3 cr.)

MTI830 Forage de textes et de données audiovisuelles (3 cr.)

MTI835 Développement d'applications graphiques (3 cr.)

MTI880 Sujets spéciaux en technologies de l'information (3 cr.)

MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

* Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

Sur approbation préalable du directeur de la concentration, 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ETS ou de 2^e cycle offertes par l'ETS ou par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Technologies de l'information (TI), profil AVEC mémoire, peut passer au profil SANS mémoire ou au DESS en TI ou au programme court de 2^e cycle en TI et obtenir les crédits des cours réussis pertinents.

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3094 Maîtrise en génie, concentration Technologies de l'information (sans mémoire – type cours)

Responsable

Jean-Marc Robert

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

L'objectif principal de cette concentration est d'assurer la formation spécialisée et de répondre aux besoins de perfectionnement des intervenants responsables de la gestion, du développement, de l'intégration et des opérations des technologies de l'information dans les organisations. Dans cette perspective, la concentration a pour objectif de conjuguer l'acquisition de connaissances et de compétences de haut niveau, d'une part en ingénierie des systèmes de traitement de l'information et, d'autre part, en gestion du changement technologique et de son impact sur les organisations et, finalement, en gestion de services TI.

Cette concentration totalise 45 crédits. Les deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, dans un domaine approprié, en informatique, ou en sciences appliquées avec une composante en informatique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 sur 4,3;

Ou être titulaire d'un baccalauréat ou l'équivalent, dans un autre domaine, obtenu avec une moyenne d'au moins 3,0 sur 4,3;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 9 activités optionnelles totalisant 27 ou 28 crédits, réparties dans 3 blocs de cours
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet de 6 crédits

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 12 activités optionnelles totalisant 36 ou 37 crédits, réparties dans 3 blocs de cours
- 1 projet de 6 crédits

Liste des activités

1 activité obligatoire (3 cr.)

MTI825 Gestion des services TI (3 cr.)

Bloc 1 : Systèmes d'information

4 activités optionnelles (12 ou 13 crédits) choisies parmi les suivantes :

GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)
 GTI660 Bases de données multimédias (4 cr.)
 MGL801 Exigences et spécifications de systèmes logiciels (3 cr.)
 MGL825 Télématic et réseaux (3 cr.)
 MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)
 MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)
 MTI515 Systèmes d'information dans les entreprises (3 cr.)
 MTI710 Commerce électronique (3 cr.)
 MTI719 Sécurité des réseaux d'entreprise (3 cr.)
 MTI727 Progiciels de gestion intégrée en entreprise (3 cr.)
 MTI777 Conception de services de réseautique et de messagerie (3 cr.)
 MTI780 Sujets d'actualité en technologies de l'information (3 cr.)
 MTI810 Traitement et systèmes de communication vidéo (3 cr.)
 MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)
 MTI820 Entrepôts de données et intelligence d'affaires (3 cr.)
 MTI830 Forage de textes et de données audiovisuelles (3 cr.)
 MTI835 Développement d'applications graphiques (3 cr.)
 MTI880 Sujets spéciaux en technologies de l'information (3 cr.)

Bloc 2 : Gouvernance des TI

Pour les étudiants du cheminement avec projet de 15 crédits, 3 activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi les suivantes :

Pour les étudiants du cheminement avec projet de 6 crédits, 4 activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
 GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
 GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
 GES822* Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
 GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
 GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
 GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
 MGL800 Gestion de projet en génie logiciel (3 cr.)
 MGL805 Vérification et assurance qualité de logiciels (3 cr.)

* Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

Bloc 3 : Cours de spécialisation

Pour les étudiants du cheminement avec projet de 15 crédits, 2 activités optionnelles (6 crédits) choisies parmi les activités des blocs 1 et 2.

Pour les étudiants du cheminement avec projet de 6 crédits, 4 activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les activités des blocs 1 et 2.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une ou l'autre des activités de synthèse suivantes (6 ou 15 crédits) :

MTR892 Projet technique (6 cr.)

MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Technologies de l'information (TI), profil SANS mémoire, peut passer au DESS en TI ou au programme court de 2^e cycle en TI et obtenir les crédits des activités réussies.

Pour l'étudiant du profil SANS mémoire qui souhaite poursuivre ses études dans cette concentration, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption ne sera accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3029 Maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé (avec mémoire – type recherche)

Responsable

Nicola Hagemeister

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes aptes à concevoir des méthodes, appareils et systèmes en technologies de la santé, à intégrer des systèmes de technologies médicales, à apporter un soutien technique adéquat aux entreprises et aux institutions dans les domaines du développement, de la maintenance et de la mise en marché et à évaluer les technologies.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans ce programme des connaissances avancées en génie des technologies de la santé, ingénierie des systèmes humains et ingénierie des aides techniques.

L'étudiant acquiert aussi les habiletés et les aptitudes nécessaires pour déterminer les besoins en technologie dans une entreprise du milieu de la santé (compagnie privée, laboratoire, hôpital, organismes gouvernemental et paragouvernemental). Il apprend à définir, justifier, planifier et mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs d'application du génie des technologies de la santé dans un secteur dominé par des technologies de plus en plus complexes.

Cette concentration totalise 45 crédits et propose 2 profils, offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie dans un domaine approprié, en sciences pures, sciences biomédicales, médecine ou sciences de l'activité physique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité générale obligatoire totalisant 3 crédits
- 2 activités de spécialisation obligatoires totalisant 6 crédits
- 2 activités de spécialisation optionnelles totalisant 6 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

1 activité générale obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

Cours de spécialisation :

2 activités obligatoires (6 crédits) :

GTS802 Ingénierie avancée des systèmes humains (3 cr.)

GTS813 Évaluation des technologies de la santé (3 cr.)

2 activités optionnelles choisies parmi les suivantes (6 crédits) :

ERG800 Ergonomie des procédés industriels (3 cr.)

ERG801 Conception et choix d'outils et d'équipements (3 cr.)

GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)

GTS814 Ingénierie des aides techniques (3 cr.)

GTS815 Biomécanique orthopédique (3 cr.)

GTS820 Contrôle moteur et mesure des paramètres du mouvement (3 cr.)

GTS830 Traitement de signaux cérébraux (3 cr.)

GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)

GTS880 Sujets spéciaux en technologies de la santé (3 cr.)

MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)

MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)

MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)

MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

PRI801 Gestion de la santé et de la sécurité en entreprise (3 cr.)

SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)

SYS838 Systèmes de mesures (3 cr.)

SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)

SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)

SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)

SYS857 Matériaux composites (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur de la concentration, 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ETS ou de 2^e cycle offertes par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé, et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en technologies de la santé. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3094 Maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé (sans mémoire – type cours)

Responsable

Nicola Hagemeister

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes aptes à concevoir des méthodes, appareils et systèmes en technologies de la santé, à intégrer des systèmes de technologies médicales, à apporter un soutien technique adéquat aux entreprises et aux institutions dans les domaines du développement, de la maintenance et de la mise en marché et à évaluer les technologies.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans ce programme des connaissances avancées en génie des technologies de la santé, ingénierie des systèmes humains et ingénierie des aides techniques.

L'étudiant acquiert aussi les habiletés et les aptitudes nécessaires pour déterminer les besoins en technologie dans une entreprise du milieu de la santé (compagnie privée, laboratoire, hôpital, organismes gouvernemental et paragouvernemental). Il apprend à définir, justifier, planifier et mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs d'application du génie des technologies de la santé dans un secteur dominé par des technologies de plus en plus complexes.

Cette concentration totalise 45 crédits et propose 2 profils, offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie dans un domaine approprié, en sciences pures, sciences biomédicales, médecine ou sciences de l'activité physique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 5 activités de spécialisation optionnelles totalisant 15 crédits
- 5 activités du domaine de la gestion totalisant 15 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique de 6 crédits

- 7 à 9 activités de spécialisation optionnelles totalisant 21 à 27 crédits
- 4 à 6 activités du domaine de la gestion totalisant 12 à 18 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Liste des activités

5 activités (15 crédits) choisies parmi les suivantes pour l'étudiant du profil avec projet de 15 crédits, ou 7 à 9 activités (21 à 27 crédits) pour l'étudiant du profil avec projet technique :

- ERG800 Ergonomie des procédés industriels (3 cr.)
- ERG801 Conception et choix d'outils et d'équipements (3 cr.)
- GTS802 Ingénierie avancée des systèmes humains (3 cr.)
- GTS813 Évaluation des technologies de la santé (3 cr.)
- GTS814 Ingénierie des aides techniques (3 cr.)
- GTS815 Biomécanique orthopédique (3 cr.)
- GTS820 Contrôle moteur et mesure des paramètres du mouvement (3 cr.)
- GTS830 Traitement de signaux cérébraux (3 cr.)
- GTS880 Sujets spéciaux en technologies de la santé (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
- PRI801 Gestion de la santé et de la sécurité en entreprise (3 cr.)
- SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)
- SYS838 Systèmes de mesures (3 cr.)
- SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
- SYS857 Matériaux composites (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur de la concentration, 2 de ces activités de spécialisation optionnelles peuvent être remplacées par des activités de 1^{er} cycle de l'ÉTS ou de 2^e cycle offertes par d'autres universités et qui correspondent au profil de spécialisation.

ET

5 activités (15 crédits) du domaine de la gestion choisies parmi les suivantes pour l'étudiant du profil avec projet de 15 crédits, ou 4 à 6 activités (12 à 18 crédits) pour l'étudiant du profil avec projet technique :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)

- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
 GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
 GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
 GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
 GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
 GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
 GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
 GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
 MTR896 Projet d'application (15 cr.)
 MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé, et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en technologies de la santé. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3235 Maîtrise en génie aérospatial

Responsable

Hany Moustapha

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des ingénieurs spécialisés pour l'industrie aérospatiale dans l'une ou l'autre des concentrations offertes, soit Avionique et commande, Conception et fabrication aéronautique et Environnement virtuel.

Le programme vise l'acquisition de connaissances de haut niveau propres au domaine de l'aérospatiale et le développement de compétences et d'habiletés plus spécifiques à la concentration choisie. Pour ce faire, une étude de cas soumise par un spécialiste de l'industrie ainsi qu'un stage industriel complètent la formation.

Le programme est offert à temps complet ou à temps partiel, en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Partenariat

Ce programme de 45 crédits est offert conjointement par l'École de technologie supérieure, l'Université Concordia, l'École Polytechnique, l'Université Laval, l'Université McGill et l'Université de Sherbrooke. Tout étudiant inscrit dans l'un des établissements partenaires doit obligatoirement suivre deux cours de spécialisation dans deux des autres établissements partenaires du programme. Le Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ) coordonne les activités de stage et d'études de cas entre les universités et les industries participantes.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel, génie logiciel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Et être citoyen canadien ou résident permanent. Dans le cadre d'une entente d'échange avec un autre pays, cette disposition peut être modifiée.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Ce programme offre 3 concentrations dont 2 sont proposées selon les trois profils décrits ci-dessous :

Pour les concentrations « Conception et fabrication aéronautique » et « Avionique et commande » :

- 13 activités de scolarité (39 cr.) et 1 stage* (6 cr.) ou
- 11 activités de scolarité (33 cr.), 1 stage *(6 cr.) et un projet technique (6 cr.) ou
- 12 activités de scolarité (36 cr.) et 1 projet d'application (9 cr.)

La troisième concentration « Environnement virtuel » ne compte qu'un seul profil composé de 13 activités de scolarité (39 crédits) et d'un projet de 6 crédits.

** Les profils avec stage sont réservés aux étudiants qui répondent aux conditions d'employabilité des industries du secteur aéronautique.*

Liste des activités

Conception et fabrication aéronautique

5 activités obligatoires (15 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GPA745 Introduction à l'avionique (3 cr.)
- MEC670 Introduction à l'aéronautique (3 cr.)
- MGA800 Ingénierie intégrée en aéronautique (3 cr.)
- MGA900 Étude de cas (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

Selon le profil choisi, 4 à 6 activités de spécialisation choisies parmi les suivantes (12 à 18 crédits) :

- ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.)
- GES805* Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES820* Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- MGA802 Sujets spéciaux I en aéronautique (3 cr.)
- MGA803 Sujets spéciaux II en aéronautique (3 cr.)
- MGA810 Personnalisation des systèmes de CAO appliquée à la mécanique (3 cr.)
- MGA820 Analyse des variations en production aéronautique (3 cr.)
- MGA825 Dynamique des fluides en aéronautique (3 cr.)
- SYS812 Fatigue, endommagement et mécanique de la rupture (3 cr.)
- SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
- SYS823 Modélisation et automatisation de procédés industriels (3 cr.)
- SYS825 Conception des environnements manufacturiers (3 cr.)
- SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)
- SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)
- SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS845 Vibrations avancées : théorie et pratique (3 cr.)
- SYS846 Résistance des matériaux avancée (3 cr.)
- SYS849 Techniques avancées de mise en forme (3 cr.)
- SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
- SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
- SYS857 Matériaux composites (3 cr.)
- SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre préalablement le cours GES801.

2 activités de spécialisation choisies dans deux autres universités participantes (6 crédits)

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir une ou deux des activités suivantes, selon le profil qu'il a choisi (6 à 12 crédits) :

- MGA901 Stage industriel (6 cr.)
- MGA960 Projet d'application (9 cr.)
- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Avionique et commande

5 activités obligatoires (15 crédits) :

- GPA745 Introduction à l'avionique (3 cr.)
- MEC670 Introduction à l'aéronautique (3 cr.)
- MGA801 Contrôle et pilotage informatisé : Fly-by-Wire (3 cr.)
- MGA900 Étude de cas (3 cr.)
- MGL801 Exigences et spécifications de systèmes logiciels (3 cr.)

Selon le profil choisi, 4 à 6 activités de spécialisation choisies parmi les suivantes (12 à 18 crédits) :

- MGA802 Sujets spéciaux I en aéronautique (3 cr.)
- MGA803 Sujets spéciaux II en aéronautique (3 cr.)
- MGA850 Navigation aérienne et systèmes inertiels (3 cr.)
- MGL800 Gestion de projet en génie logiciel (3 cr.)
- MGL804 Réalisation et maintenance de logiciels (3 cr.)
- MGL810 Programmation temps réel sur des architectures parallèles (3 cr.)
- MTI810 Traitement et systèmes de communication vidéo (3 cr.)
- MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)
- MTI835 Développement d'applications graphiques (3 cr.)
- SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
- SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS834 Technologies VLSI et ses applications (3 cr.)
- SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)
- SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
- SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)
- SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)
- SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)

2 activités de spécialisation choisies dans deux autres universités participantes (6 crédits)

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir une ou deux des activités suivantes, selon le profil qu'il a choisi (6 à 12 crédits)

- MGA901 Stage industriel (6 cr.)
- MGA960 Projet d'application (9 cr.)
- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Environnement virtuel

Cette concentration est contingentée à 15 étudiants par année pour l'ensemble des universités participantes.

5 activités obligatoires (15 crédits) :

- GPA745 Introduction à l'avionique (3 cr.)
- MEC670 Introduction à l'aéronautique (3 cr.)
- MEC8910 Gestion de projet en environnement virtuel (3 cr.) (relevant de l'École Polytechnique)
- MGA800 Ingénierie intégrée en aéronautique (3 cr.)
- MGA900 Étude de cas (3 cr.)

7 activités (21 crédits) choisies parmi les activités de l'une des deux autres concentrations présentées ci-haut

1 activité choisie dans une autre université participante, à l'exception de l'École Polytechnique (3 crédits)

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

- MEC8310 Projet en environnement virtuel (6 cr.) (relevant de l'École Polytechnique)

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme réussis avec une note égale ou supérieure à B pourront lui être reconnus.

3039 Maîtrise en génie de la construction (avec mémoire–type recherche)

Responsable

Omar Chaallal

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Accroître son expertise des processus, des méthodes et des techniques de conception, de réalisation, d'évaluation, de gestion, d'entretien et de réhabilitation des ouvrages d'infrastructure civile (routes, bâtiments, ouvrages d'art, etc.).

Cette formation spécialisée permet aux ingénieurs et aux professionnels de mieux exercer des fonctions de niveau cadre ayant trait à la direction de travaux de construction ou de gestion de projets, à leur organisation et à leur amélioration, ainsi qu'à la résolution de problèmes techniques reliés à la réalisation de projets de construction.

Le programme totalise 45 crédits et propose 2 profils, offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat (ou l'équivalent) en génie civil, en génie de la construction ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités optionnelles totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

L'étudiant peut choisir les cours optionnels et le sujet de son mémoire en fonction de ses besoins et de ses attentes spécifiques. Il peut ainsi se spécialiser dans différents domaines d'intervention, tels la réhabilitation, les infrastructures, la gestion de projets de construction ou tout autre domaine pertinent.

Formule d'enseignement accélérée

Afin de faciliter l'accès au programme de maîtrise en génie de la construction, tant aux personnes souhaitant étudier à temps complet qu'aux professionnels déjà actifs sur le marché du travail, l'ÉTS propose une formule d'enseignement originale qui convient aux deux catégories d'étudiants.

À cette fin, plusieurs cours sont offerts en formule accélérée, en dehors des heures normales de travail, notamment la fin de semaine. Grâce à cette formule, les candidats occupant un emploi devraient être à même de terminer leur programme dans un délai raisonnable.

Liste des activités

1 activité obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

4 activités optionnelles (12 crédits) choisies dans l'une des 2 concentrations suivantes :

Gestion de projets de construction

- MGC800 Optimisation et analyse de faisabilité (3 cr.)
- MGC812 Techniques avancées de planification (3 cr.)
- MGC820 Gestion et assurance de la qualité en construction (3 cr.)
- MGC846 Nouvelles technologies de l'information appliquées au génie de la construction (3 cr.)
- MGC852 Analyse du risque dans la gestion de projets (3 cr.)
- MGC870 Gestion de l'entretien des ouvrages d'infrastructure (3 cr.)
- MGC921 Sujets spéciaux I : génie de la construction (3 cr.)
- MGP805 Aspects légaux et administration des contrats de construction (3 cr.)
- MGP810 Séminaires sur la gestion de la construction (3 cr.)
- MGP820 Projets de construction internationaux (3 cr.)
- MGP825 Ingénierie des coûts des projets de construction (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

Conception et réhabilitation

- MGC800 Optimisation et analyse de faisabilité (3 cr.)
- MGC805 Matériaux de construction (3 cr.)
- MGC817 Ingénierie avancée des projets de conception et de réhabilitation (3 cr.)
- MGC825 Réhabilitation des ouvrages d'art (3 cr.)
- MGC826 Réhabilitation et renforcement de structures en béton à l'aide de matériaux composites avancés (3 cr.)
- MGC830 Réhabilitation des bâtiments (3 cr.)
- MGC835 Évaluation des chaussées (3 cr.)
- MGC840 Conception et réhabilitation des chaussées (3 cr.)
- MGC846 Nouvelles technologies de l'information appliquées au génie de la construction (3 cr.)
- MGC856 Assainissement des eaux (3 cr.)
- MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)
- MGC862 Réhabilitation des sites contaminés. (3 cr.)
- MGC866 Réseaux de distribution d'eau potable (3 cr.)
- MGC867 Réseaux de drainage et d'assainissement (3 cr.)
- MGC922 Sujets spéciaux II : génie de la construction (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie de la construction et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation d'un des programmes courts de 2^e cycle en génie de la construction, selon les cours réussis.

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, dans le cas du profil avec mémoire, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3024 Maîtrise en génie de la construction (sans mémoire – type cours)

Responsable

Omar Chaallal

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Accroître son expertise des processus, des méthodes et des techniques de conception, de réalisation, d'évaluation, de gestion, d'entretien et de réhabilitation des ouvrages d'infrastructure civile (routes, bâtiments, ouvrages d'art, etc.).

Cette formation spécialisée permet aux ingénieurs et aux professionnels de mieux exercer des fonctions de niveau cadre ayant trait à la direction de travaux de construction ou de gestion de projets, à leur organisation et à leur amélioration, ainsi qu'à la résolution de problèmes techniques reliés à la réalisation de projets de construction.

Le programme totalise 45 crédits et propose 2 profils, offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat (ou l'équivalent) en génie civil, en génie de la construction ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 10 activités optionnelles à choix limité totalisant 30 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique (6 crédits)

- 13 activités optionnelles à choix limité totalisant 39 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Pour chacune de ces options, l'étudiant peut choisir les cours optionnels et le sujet de son projet en fonction de ses besoins et de ses attentes spécifiques. Il peut ainsi se spécialiser dans différents domaines d'intervention, tels la réhabilitation, les infrastructures, la gestion de projets de construction ou tout autre domaine pertinent.

Formule d'enseignement accélérée

Afin de faciliter l'accès au programme de maîtrise en génie de la construction, tant aux personnes souhaitant étudier à temps complet qu'aux professionnels déjà actifs sur le marché du travail, l'ÉTS propose une formule d'enseignement originale qui convient aux deux catégories d'étudiants.

À cette fin, plusieurs cours sont offerts en formule accélérée, en dehors des heures normales de travail, notamment la fin de semaine. Grâce à cette formule, les candidats occupant un emploi devraient être à même de terminer leur programme dans un délai raisonnable.

Liste des activités

Gestion de projets de construction

- MGC800 Optimisation et analyse de faisabilité (3 cr.)
- MGC812 Techniques avancées de planification (3 cr.)
- MGC820 Gestion et assurance de la qualité en construction (3 cr.)
- MGC846 Nouvelles technologies de l'information appliquées au génie de la construction (3 cr.)
- MGC852 Analyse du risque dans la gestion de projets (3 cr.)
- MGC870 Gestion de l'entretien des ouvrages d'infrastructure (3 cr.)
- MGC921 Sujets spéciaux I : génie de la construction (3 cr.)
- MGP805 Aspects légaux et administration des contrats de construction (3 cr.)
- MGP810 Séminaires sur la gestion de la construction (3 cr.)
- MGP820 Projets de construction internationaux (3 cr.)
- MGP825 Ingénierie des coûts des projets de construction (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

Conception et réhabilitation

- MGC800 Optimisation et analyse de faisabilité (3 cr.)
- MGC805 Matériaux de construction (3 cr.)
- MGC817 Ingénierie avancée des projets de conception et de réhabilitation (3 cr.)
- MGC825 Réhabilitation des ouvrages d'art (3 cr.)
- MGC826 Réhabilitation et renforcement de structures en béton à l'aide de matériaux composites avancés (3 cr.)
- MGC830 Réhabilitation des bâtiments (3 cr.)
- MGC835 Évaluation des chaussées (3 cr.)
- MGC840 Conception et réhabilitation des chaussées (3 cr.)
- MGC846 Nouvelles technologies de l'information appliquées au génie de la construction (3 cr.)
- MGC856 Assainissement des eaux (3 cr.)
- MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)
- MGC862 Réhabilitation des sites contaminés. (3 cr.)
- MGC866 Réseaux de distribution d'eau potable (3 cr.)
- MGC867 Réseaux de drainage et d'assainissement (3 cr.)
- MGC922 Sujets spéciaux II : génie de la construction (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Activités à suivre

Profil avec projet de 15 crédits

Gestion de projets de construction

10 activités optionnelles (30 crédits) choisies dans la liste des cours du programme, dont au moins 6 de la concentration désirée.

Conception et réhabilitation

6 activités optionnelles choisies dans la liste des cours de la concentration Conception et réhabilitation ET

4 activités optionnelles choisies dans la liste des cours de la concentration Gestion de projets de construction

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes (15 crédits) :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Profil avec projet technique (6 crédits)

Gestion de projets de construction

13 activités optionnelles (39 crédits) choisies dans la liste des cours du programme, dont au moins 7 de la concentration désirée.

Conception et réhabilitation

7 à 9 activités optionnelles (21 à 27 crédits) choisies dans la liste des cours de la concentration Conception et réhabilitation ET

4 à 6 activités optionnelles (12 à 18 crédits) choisies dans la liste des cours de la concentration Gestion de projets de construction

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante (6 crédits) :

- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

- STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie de la construction et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation d'un des programmes courts de 2^e cycle en génie de la construction, selon les cours réussis.

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus.

3069 Maîtrise en génie de la production automatisée (avec mémoire–type recherche)

Responsable

Éric Granger

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en automatisation, en intégration et en optimisation des systèmes technologiques, aptes à procéder au transfert technologique dans l'industrie. Cette formation se concrétise dans deux concentrations particulières—(1) la conception et l'automatisation de systèmes et (2) les systèmes intelligents.

L'étudiant acquiert dans ce programme multidisciplinaire des connaissances avancées en génie de la production automatisée et développe les habiletés et aptitudes nécessaires pour déterminer les besoins en technologie dans une entreprise donnée. Il apprend aussi à définir, justifier, planifier et mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs d'application du génie de la production automatisée.

Le programme totalise 45 crédits et inclut des activités portant sur les systèmes électromécaniques, manufacturiers et informatiques et sur leur intégration. Tous les profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités optionnelles de spécialisation totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

1 activité obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

4 activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi une ou plusieurs des concentrations suivantes :

Intégration et automatisation de systèmes

- MGA800 Ingénierie intégrée en aéronautique (3 cr.)
MGA810 Personnalisation des systèmes de CAO appliquée à la mécanique (3 cr.)
MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
SYS823 Modélisation et automatisation de procédés industriels (3 cr.)
SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
SYS825 Conception des environnements manufacturiers (3 cr.)
SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)
SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)
SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
SYS863 Sujets spéciaux I : génie de la production automatisée (3 cr.)
SYS866 Sujets spéciaux II : génie de la production automatisée (3 cr.)

Systèmes intelligents

- MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)
MTI830 Forage de textes et de données audiovisuelles (3 cr.)
MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
SYS828 Systèmes biométriques (3 cr.)
SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)
SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)
SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
SYS863 Sujets spéciaux I : génie de la production automatisée (3 cr.)
SYS866 Sujets spéciaux II : génie de la production automatisée (3 cr.)

Activités générales optionnelles

Un maximum de deux cours de spécialisation peut être remplacé par des cours de la liste suivante :

- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)
MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 des activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie de la production automatisée et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en génie de la production automatisée. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours 15 autres crédits de formation, dont un projet, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3034 Maîtrise en génie de la production automatisée (sans mémoire – type cours)

Responsable

Éric Granger

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en automatisation, en intégration et en optimisation des systèmes technologiques, aptes à procéder au transfert technologique dans l'industrie. Cette formation se concrétise dans deux concentrations particulières – (1) la conception et l'automatisation de systèmes et (2) les systèmes intelligents.

L'étudiant acquiert dans ce programme multidisciplinaire des connaissances avancées en génie de la production automatisée et développe les habiletés et aptitudes nécessaires pour déterminer les besoins en technologie dans une entreprise donnée. Il apprend aussi à définir, justifier, planifier et mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs d'application du génie de la production automatisée.

Le programme totalise 45 crédits et inclut des activités portant sur les systèmes électromécaniques, manufacturiers et informatiques et sur leur intégration. Tous les profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 5 activités optionnelles de spécialisation totalisant 15 crédits
- 5 activités du domaine de la gestion totalisant 15 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique de 6 crédits

- 7 à 9 activités optionnelles de spécialisation totalisant 21 à 27 crédits
- 4 à 6 activités du domaine de la gestion totalisant 12 à 18 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Liste des activités

Intégration et automatisation de systèmes

- MGA800 Ingénierie intégrée en aéronautique (3 cr.)
MGA810 Personnalisation des systèmes de CAO appliquée à la mécanique (3 cr.)
MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
SYS823 Modélisation et automatisation de procédés industriels (3 cr.)
SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
SYS825 Conception des environnements manufacturiers (3 cr.)
SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)
SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)
SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
SYS863 Sujets spéciaux I : génie de la production automatisée (3 cr.)
SYS866 Sujets spéciaux II : génie de la production automatisée (3 cr.)

Systèmes intelligents

- MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)
MTI830 Forage de textes et de données audiovisuelles (3 cr.)
MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
SYS828 Systèmes biométriques (3 cr.)
SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)
SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)
SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
SYS863 Sujets spéciaux I : génie de la production automatisée (3 cr.)
SYS866 Sujets spéciaux II : génie de la production automatisée (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 des activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Profil avec projet de 15 crédits

5 activités de spécialisation (15 crédits) choisies dans une ou plusieurs des concentrations présentées ci-dessus ET

5 activités du domaine de la gestion choisies parmi les suivantes (15 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
GES860 Innovation et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

*** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.*

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes (15 crédits) :

MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Profil avec projet technique (6 crédits)

7 à 9 activités de spécialisation (21 à 27 crédits) choisies dans une ou plusieurs des concentrations présentées ci-dessus ET

4 à 6 activités du domaine de la gestion choisies dans la liste ci-dessus (12 à 18 crédits) :

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante (6 crédits) :

MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie de la production automatisée et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en génie de la production automatisée. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours 15 autres crédits de formation, dont un projet, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus.

3049 Maîtrise en génie électrique (avec mémoire – type recherche)

Responsable

Jean-François Bolland

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en génie électrique aptes à procéder au transfert technologique dans l'industrie.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans ce programme des connaissances avancées en génie électrique et développe les habiletés et les aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée. Il apprend aussi à définir, justifier, planifier et mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs d'application du génie électrique.

Le programme totalise 45 crédits et inclut des activités portant sur les systèmes électriques et informatiques. Deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités optionnelles totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

1 activité obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

4 activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

- ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)
- ENR830 Convertisseurs d'énergie (3 cr.)
- ENR840 Comportement des réseaux électriques (3 cr.)
- ENR850 Qualité de l'énergie électrique (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)
- ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
- SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
- SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
- SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
- SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS834 Technologies VLSI et ses applications (3 cr.)
- SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)
- SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
- SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)
- SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS861 Sujets spéciaux I : génie électrique (3 cr.)
- SYS864 Sujets spéciaux II : génie électrique (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 des activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie électrique et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en génie électrique. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3044 Maîtrise en génie électrique (sans mémoire – type cours)

Responsable

Jean-François Boland

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en génie électrique aptes à procéder au transfert technologique dans l'industrie.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert dans ce programme des connaissances avancées en génie électrique et développe les habiletés et les aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée. Il apprend aussi à définir, justifier, planifier et mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs d'application du génie électrique.

Le programme totalise 45 crédits et inclut des activités portant sur les systèmes électriques et informatiques. Deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 5 activités optionnelles totalisant 15 crédits
- 5 activités du domaine de la gestion totalisant 15 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique de 6 crédits

- 7 à 9 activités optionnelles totalisant 21 à 27 crédits
- 4 à 6 activités du domaine de la gestion totalisant 12 à 18 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Liste des activités

5 activités (15 crédits) choisies parmi les suivantes pour les étudiants du profil avec projet de 15 crédits ou 7 à 9 activités (21 à 27 crédits) pour l'étudiant du profil avec projet de 6 crédits :

- ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)
- ENR830 Convertisseurs d'énergie (3 cr.)
- ENR840 Comportement des réseaux électriques (3 cr.)
- ENR850 Qualité de l'énergie électrique (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)
- ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
- SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
- SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
- SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
- SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS834 Technologies VLSI et ses applications (3 cr.)
- SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)
- SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
- SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)
- SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS861 Sujets spéciaux I : génie électrique (3 cr.)
- SYS864 Sujets spéciaux II : génie électrique (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 des activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

ET

5 activités (15 crédits) du domaine de la gestion choisies parmi les suivantes pour l'étudiant du profil avec projet de 15 crédits, ou 4 à 6 activités (12 à 18 crédits) pour l'étudiant du profil avec 6 crédits :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
- GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

*** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.*

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)
- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

- STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie électrique et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en génie électrique. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus.

3822 Maîtrise en génie logiciel

Responsable

Pierre Bourque

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Accroître la performance de professionnels déjà actifs dans le domaine du développement ou de la maintenance de logiciels ou de systèmes informatiques.

Le but de ce programme à caractère professionnel est de rendre ces personnes aptes à apporter des contributions significatives au développement, à la maintenance et à l'industrialisation de logiciels, et de leur inculquer un savoir et un savoir-faire avancés dans leur domaine de compétence. La maîtrise en génie logiciel (profil sans mémoire) vise à fournir des compétences qui dépassent le simple approfondissement de connaissances de base et développe notamment les capacités d'analyse et de synthèse, en plus d'accroître les capacités de gestionnaire de projets logiciels.

Ce programme de 45 crédits est offert conjointement par l'ÉTS et l'UQAM. Il est offert à temps complet ou à temps partiel, en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Les étudiants sont admis et inscrits dans l'un ou l'autre des deux établissements coresponsables du programme.

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, comprenant une forte composante ou option en informatique, en informatique de gestion, en systèmes d'information, en génie informatique ou en génie électrique (option informatique), etc., obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent si un autre système de notation est utilisé;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

De plus, le candidat doit répondre aux conditions spécifiques suivantes : posséder deux années d'expérience jugée pertinente dans le développement de logiciels;

posséder une formation mathématique et informatique adéquate et démontrer une connaissance des systèmes informatiques et des réseaux de communication.

Le candidat doit joindre une lettre de motivation à sa demande d'admission.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Liste des activités

6 activités obligatoires (18 crédits) :

Note : les étudiants doivent suivre 3 de ces cours à l'ÉTS et les 3 autres à l'UQAM

- MGL800 Gestion de projet en génie logiciel (3 cr.) équivalent MGL7315 UQAM
- MGL801 Exigences et spécifications de systèmes logiciels (3 cr.) équivalent MGL7260 UQAM
- MGL802 Principes et applications de la conception de logiciels (3 cr.) équivalent MGL7361 UQAM
- MGL804 Réalisation et maintenance de logiciels (3 cr.) équivalent MGL7460 UQAM
- MGL805 Vérification et assurance qualité de logiciels (3 cr.) équivalent MGL7560 UQAM
- MGL806 Méthodes formelles et semi-formelles (3 cr.) équivalent MGL7160 UQAM

4 activités de spécialisation (12 crédits) choisies dans l'un des 2 axes de spécialisation décrits ci-après :

Sauf sur autorisation du directeur local, un étudiant admis dans un établissement doit suivre tous ses cours de spécialisation dans l'axe de spécialisation spécifique à son établissement d'attache.

Axe Application industrielle (ÉTS)

4 cours choisis parmi les suivants :

- MGL810 Programmation temps réel sur des architectures parallèles (3 cr.)
- MGL815 Informatique industrielle (3 cr.)
- MGL825 Télématic et réseaux (3 cr.)
- MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)
- MGL841 La mesure : concept clef en ingénierie du logiciel (3 cr.)
- MGL842 L'ingénierie de la qualité du logiciel (3 cr.)
- MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)
- SYS869 Sujets spéciaux I : génie logiciel (3 cr.)
- SYS870 Sujets spéciaux II : génie logiciel (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur local de programme, 2 des 4 activités de spécialisation peuvent être remplacées par 2 activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS, l'UQAM ou par d'autres universités.

Axe Système d'information (UQAM)

Les 2 cours obligatoires suivants :

- MET8300 Fondements des systèmes d'information (3 cr.)
- MGL7126 Systèmes répartis (3 cr.)

2 cours au choix parmi les suivants :

- INF8750 Sécurité des systèmes informatiques (3 cr.)
- MGL7760 Qualité et productivité des outils logiciels (3 cr.)
- MIG7035 Évaluation des technologies nouvelles (3 cr.) (MGL7126)
- ORH8100 Comportement organisationnel et informatique de gestion (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur local de programme, l'une des 4 activités au choix ci-dessus peut être remplacée par une activité pertinente d'autres programmes de 2^e cycle offerte par l'ÉTS, l'UQAM ou par d'autres universités.

1 activité complémentaire (3 crédits) choisie parmi les cours suivants :

INF7210 Nouvelles perspectives en bases de données (3 cr.)

INF7370 Apprentissage automatique (3 cr.)

JUR7250 Aspects juridiques du logiciel (3 cr.)

ou toute autre activité du programme de maîtrise en génie logiciel**Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir dans son université d'attache les 2 activités d'intégration obligatoires suivantes (12 crédits) :**

MGL940 Projet en génie logiciel (9 cr.)

MGL950 Étude de cas (3 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ETS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme réussis avec une note égale ou supérieure à B pourront lui être reconnus.

3059 Maîtrise en génie mécanique (avec mémoire – type recherche)

Responsable

Éric David

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en génie mécanique aptes à favoriser le transfert technologique dans l'industrie.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert des connaissances avancées en génie mécanique et développe les habiletés et aptitudes qui lui seront nécessaires pour déterminer les besoins en technologie dans une entreprise donnée. Il apprend aussi à définir, justifier, planifier et mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs du génie mécanique.

Le programme totalise 45 crédits et inclut des activités portant sur les systèmes mécaniques, manufacturiers et informatiques. Deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie mécanique, génie électrique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

- 1 activité obligatoire totalisant 3 crédits
- 4 activités optionnelles totalisant 12 crédits
- 1 mémoire de 30 crédits

Liste des activités

1 activité obligatoire (3 crédits) :

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

4 activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

- ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)
- ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.)
- ENR825 Thermique des énergies renouvelables (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MGA820 Analyse des variations en production aéronautique (3 cr.)
- MGA825 Dynamique des fluides en aéronautique (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
- SYS812 Fatigue, endommagement et mécanique de la rupture (3 cr.)
- SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)
- SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)
- SYS845 Vibrations avancées : théorie et pratique (3 cr.)
- SYS846 Résistance des matériaux avancée (3 cr.)
- SYS847 Technologie éolienne (3 cr.)
- SYS848 Structure et propriétés des polymères (3 cr.)
- SYS849 Techniques avancées de mise en forme (3 cr.)
- SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
- SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
- SYS857 Matériaux composites (3 cr.)
- SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.)
- SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)
- SYS862 Sujets spéciaux I : génie mécanique (3 cr.)
- SYS865 Sujets spéciaux II : génie mécanique (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 des activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'activité suivante :

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie mécanique et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en génie mécanique. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus à la condition toutefois, d'obtenir l'approbation du directeur de recherche.

3054 Maîtrise en génie mécanique (sans mémoire – type cours)

Responsable

Éric David

Grade

Maître en ingénierie (M.Ing.)

Objectifs

Former des spécialistes en génie mécanique aptes à favoriser le transfert technologique dans l'industrie.

Pour ce faire, l'étudiant acquiert des connaissances avancées en génie mécanique et développe les habiletés et aptitudes qui lui seront nécessaires pour déterminer les besoins en technologie dans une entreprise donnée. Il apprend aussi à définir, justifier, planifier et mener à terme un projet d'implantation d'une technologie existante ou des projets de recherche appliquée ou de développement dans les champs du génie mécanique.

Le programme totalise 45 crédits et inclut des activités portant sur les systèmes mécaniques, manufacturiers et informatiques. Deux profils sont offerts en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie mécanique, génie électrique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Structure du programme

Profil avec projet de 15 crédits

- 5 activités optionnelles totalisant 15 crédits
- 5 activités du domaine de la gestion totalisant 15 crédits
- 1 projet de 15 crédits

Profil avec projet technique de 6 crédits

- 7 à 9 activités optionnelles totalisant 21 à 27 crédits
- 4 à 6 activités du domaine de la gestion totalisant 12 à 18 crédits
- 1 projet technique de 6 crédits

Liste des activités

5 activités (15 crédits) choisies parmi les suivantes pour les étudiants du profil avec projet de 15 crédits ou 7 à 9 activités (21 à 27 crédits) pour l'étudiant du profil avec projet de 6 crédits :

- ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)
- ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.)
- ENR825 Thermique des énergies renouvelables (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MGA820 Analyse des variations en production aéronautique (3 cr.)
- MGA825 Dynamique des fluides en aéronautique (3 cr.)
- MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)
- SYS812 Fatigue, endommagement et mécanique de la rupture (3 cr.)
- SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)
- SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)
- SYS845 Vibrations avancées : théorie et pratique (3 cr.)
- SYS846 Résistance des matériaux avancée (3 cr.)
- SYS847 Technologie éolienne (3 cr.)
- SYS848 Structure et propriétés des polymères (3 cr.)
- SYS849 Techniques avancées de mise en forme (3 cr.)
- SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
- SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
- SYS857 Matériaux composites (3 cr.)
- SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.)
- SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)
- SYS862 Sujets spéciaux I : génie mécanique (3 cr.)
- SYS865 Sujets spéciaux II : génie mécanique (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 des activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou de 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

ET

5 activités (15 crédits) du domaine de la gestion choisies parmi les suivantes pour l'étudiant du profil avec projet de 15 crédits, ou 4 à 6 activités (12 à 18 crédits) pour l'étudiant du profil avec 6 crédits :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
- GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

*** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.*

Vers la fin de son programme, l'étudiant doit réussir l'une des activités suivantes :

- MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)
- MTR896 Projet d'application (15 cr.)
- MTR892 Projet technique (6 cr.)

Activité hors-programme optionnelle

STA800 Stage industriel de deuxième cycle (3 cr.)

Passerelle

L'étudiant qui abandonne la maîtrise en génie mécanique et qui a obtenu 15 crédits de cours du programme peut obtenir une attestation de programme court de 2^e cycle en génie mécanique. S'il ajoute à ces 15 crédits de cours un projet de 15 crédits, il peut obtenir un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Règlement particulier

Sur approbation, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat de l'ÉTS qui a obtenu 90 crédits avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 (sur 4,3) peut suivre jusqu'à 3 cours de niveau maîtrise au lieu de cours de concentration. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à son département.

S'il est ensuite admis dans le programme de maîtrise présenté ici, les cours de ce programme, réussis avec une note égale ou supérieure à B, peuvent lui être reconnus.

Programme court de 2^e cycle en démarrage d'entreprise

Responsable

Jean-Luc Fihey

Contenu

Ce programme totalise 18 crédits. Il comprend 3 activités obligatoires totalisant 12 crédits de formation pratique, liées au démarrage de la nouvelle entreprise du promoteur, et 6 crédits de formation théorique s'appuyant sur des cours de cycles supérieurs sur des sujets reliés au démarrage et à la gestion d'une entreprise. Le choix des cours peut varier selon les besoins de chaque étudiant et il fait l'objet d'une autorisation individuelle par le directeur de programme.

Objectifs

Le programme court de 2^e cycle en démarrage d'entreprise vise à donner une formation à la fois théorique et pratique aux étudiants de 1^{er}, 2^e et 3^e cycles de l'École de technologie supérieure qui veulent lancer une nouvelle entreprise à caractère technologique à partir de l'idée d'un produit ou d'un service novateur. À l'issue de ce programme, le candidat aura acquis l'expérience pratique, les habiletés techniques et les connaissances théoriques nécessaires au lancement, au développement et à la gestion d'une nouvelle entreprise technologique, depuis la formulation initiale du projet jusqu'à la commercialisation du nouveau produit ou du nouveau service.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat en génie de l'ÉTS avec une moyenne cumulative d'au moins 2,8 sur 4,3;

Ou avoir réussi au moins 80 crédits et avoir effectué le deuxième stage d'un programme de baccalauréat en génie de l'ÉTS et afficher une moyenne cumulative d'au moins 2,8 sur 4,3 dans ce programme;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins 21 ans.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint;

Et être le promoteur d'un projet de nouvelle entreprise technologique accepté par le jury du Centech. Le projet doit avoir pour but de développer et commercialiser un nouveau produit/service à caractère technologique dont le contenu est novateur.

Liste des activités

ENT810 Démarrage d'entreprise I—Émergence (4 cr.)

ENT820 Démarrage d'entreprise II—Prototypage (4 cr.) (ENT810)

ENT830 Démarrage d'entreprise III—Commercialisation (4 cr.) (ENT820)

Chacune de ces 3 activités est encadrée par un responsable du milieu universitaire et coencadrée par un parrain d'affaires. Une troisième personne possédant une expertise spécifique peut également être impliquée au besoin.

ET

2 cours de cycles supérieurs au choix (6 crédits) sur des sujets directement liés au lancement et à la gestion d'une entreprise. Pour être considérés comme faisant partie du programme de l'étudiant, les cours à suivre doivent être autorisés préalablement par le directeur de programme.

Règlement particulier

La durée de chaque activité pratique (ENT810, ENT820 et ENT830) peut s'étendre sur plus d'un trimestre, mais pas plus de trois.

Aucune activité du programme ne peut faire l'objet d'une reconnaissance d'acquis.

Programme court de 2^e cycle en didactique de la science et de la technologie au secondaire

Responsable à l'ÉTS

Paul Paradis, ÉTS

Présentation

Ce programme est rattaché à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Il est offert conjointement avec la Faculté des sciences de l'UQAM et l'École de technologie supérieure (ÉTS). Il s'agit d'un programme court de 2^e cycle de 15 crédits, dont 9 relèvent de l'UQAM et 6 de l'ÉTS.

L'objectif général de ce programme court est de permettre à l'étudiant d'approfondir, par des études de 2^e cycle, des compétences professionnelles et des connaissances dans le domaine de l'enseignement de la science et de la technologie à l'école secondaire. Plus particulièrement, il vise à amener les enseignants de sciences à s'approprier le nouveau programme de science et technologie tout en développant une pratique réflexive dans l'exercice de leur profession. Ils seront ainsi en mesure de concevoir et de réaliser des projets d'intégration de la science et de la technologie selon une approche socioconstructiviste de l'apprentissage.

Liste des activités offertes à l'ÉTS

DST801 Initiation à l'univers technologique (3 cr.) (DID8541)

DST802 Projet technologique (3 cr.) (DST801)

0565 Programme court de 2^e cycle en efficacité énergétique

Responsable

Jean-François Boland

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et professionnels désireux d'acquérir des connaissances avancées sur l'efficacité énergétique et sur la conversion et l'utilisation efficace de l'énergie issue de sources renouvelables. Les étudiants pourront développer les habiletés et aptitudes qui leur seront nécessaires pour intégrer les nouvelles technologies de l'énergie et de commande moderne dans une entreprise. De plus, ils pourront concevoir de nouvelles technologies moins énergivores et procéder à leur transfert en industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 2,8 sur 4,3;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

1 activité obligatoire de spécialisation (3 crédits) :

ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)

4 cours choisis parmi les suivants (12 crédits) :

ENR830 Convertisseurs d'énergie (3 cr.)
 ENR840 Comportement des réseaux électriques (3 cr.)
 ENR850 Qualité de l'énergie électrique (3 cr.)
 ENR880 Sujets spéciaux en énergies renouvelables et efficacité énergétique (3 cr.)
 SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
 SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
 SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)
 SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre de ce programme court de 2^e cycle sont créditées à la maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique, profil SANS mémoire, ou au DESS correspondant. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0563 Programme court de 2^e cycle en exploitation des énergies renouvelables

Responsable

Éric David

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et professionnels désireux d'acquérir des connaissances avancées pour l'exploitation des différents types d'énergies renouvelables. Ils pourront développer les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins technologiques dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 2,8 sur 4,3;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

1 activité obligatoire de spécialisation (3 crédits) :

ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)

4 cours choisis parmi les suivants (12 crédits) :

6DIG966 Thermodynamique de la glace atmosphérique (3 cr.) (UQAC) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)
 6MIG801 Analyse des systèmes (3 cr.) (UQAC/UQAR) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)
 ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.)
 ENR825 Thermique des énergies renouvelables (3 cr.)
 ENR880 Sujets spéciaux en énergies renouvelables et efficacité énergétique (3 cr.)
 ENV802 Résolution de problématiques environnementales (3 cr.)
 ENV810 Dynamique des systèmes environnementaux (3 cr.)
 MIR70808 Ateliers en énergie éolienne (3 cr.) (UQAR) (offert à distance aux étudiants de l'ÉTS)
 SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
 SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)
 SYS847 Technologie éolienne (3 cr.)
 SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.)
 SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les activités réussies dans le cadre de ce programme court de 2^e cycle sont créditées à la maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique, profil SANS mémoire, ou au DESS correspondant. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Énergies renouvelables et efficacité énergétique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0648 Programme court de 2^e cycle en génie de l'environnement

Responsable

Robert Hausler

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences pures ou en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent (le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier);

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours choisis parmi les cours suivants de la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement (15 crédits) :

- ENV802 Résolution de problématiques environnementales (3 cr.)
- ENV810 Dynamique des systèmes environnementaux (3 cr.)
- ENV820* Techniques d'analyse en environnement (3 cr.)
- ENV825* Procédés et processus propres (3 cr.)
- ENV830* Management environnemental industriel (3 cr.)
- ENV835* Écosystèmes urbains (3 cr.)
- ENV867 Conception en génie de l'environnement (3 cr.)
- ENV880 Sujets spéciaux en génie de l'environnement (3 cr.)
- MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)
- MGC862 Réhabilitation des sites contaminés (3 cr.)

** Cours offert en 5 modules. L'étudiant doit réussir tous les modules pour obtenir les crédits du cours, à l'exception de la clientèle en emploi bénéficiant d'une entente de cheminement particulier. Pour l'étudiant occupant un emploi jugé pertinent (et pour cette clientèle seulement), un cheminement personnalisé tenant compte de son expertise propre peut être établi. Après analyse de son dossier, cette personne peut bénéficier d'une entente avec le responsable de cette concentration et son employeur, proposant un choix de modules de l'un ou l'autre des cours ENV820, ENV825, ENV830 ou ENV835 pour totaliser 6 crédits de cours optionnels, tenant ainsi compte de ses projets de développement de carrière et de ses acquis professionnels. La réussite de 5 modules entraîne la réussite d'un cours de 3 crédits.*

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en génie de l'environnement peuvent être crédités à la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Génie de l'environnement, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche seront crédités et aucune exemption ne sera accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0552 Programme court de 2^e cycle en génie de la construction : gestion des coûts et du temps

Responsable

Omar Chaallal

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat (ou l'équivalent) en génie civil, en génie de la construction ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis sur étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

Les 4 cours suivants (12 crédits) :

MGC800 Optimisation et analyse de faisabilité (3 cr.)
MGC812 Techniques avancées de planification (3 cr.)
MGC852 Analyse du risque dans la gestion de projets (3 cr.)
MGP825 Ingénierie des coûts des projets de construction (3 cr.)

Un cours parmi les suivants (3 crédits) :

MGC846 Nouvelles technologies de l'information appliquées au génie de la construction (3 cr.)
MGC921 Sujets spéciaux I : génie de la construction (3 cr.)

Ou remplacer 2 des cours mentionnés ci-dessus par 2 autres cours de tout autre programme court de 2^e cycle en génie de la construction.

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre de ce programme court de 2^e cycle en génie de la construction sont crédités à la maîtrise en génie de la construction, profil SANS mémoire, concentration Gestion de projets de construction. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la construction, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0553 Programme court de 2^e cycle en génie de la construction : gestion réglementaire

Responsable

Omar Chaallal

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat (ou l'équivalent) en génie civil, en génie de la construction ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

Les 4 cours suivants (12 crédits) :

MGC820 Gestion et assurance de la qualité en construction (3 cr.)
MGC870 Gestion de l'entretien des ouvrages d'infrastructure (3 cr.)
MGP805 Aspects légaux et administration des contrats de construction (3 cr.)
MGP820 Projets de construction internationaux (3 cr.)

Un cours parmi les suivants (3 crédits) :

MGC921 Sujets spéciaux I : génie de la construction (3 cr.)
MGP810 Séminaires sur la gestion de la construction (3 cr.)

Ou remplacer 2 des cours mentionnés ci-dessus par 2 autres cours de tout autre programme court de 2^e cycle en génie de la construction.

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre de ce programme court de 2^e cycle en génie de la construction sont crédités à la maîtrise en génie de la construction, profil SANS mémoire, concentration Gestion de projets de construction. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la construction, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0556 Programme court de 2^e cycle en génie de la construction : hydraulique environnementale

Responsable

Omar Chaallal

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat (ou l'équivalent) en génie civil, en génie de la construction ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

Les 4 cours suivants (12 crédits) :

MGC817 Ingénierie avancée des projets de conception et de réhabilitation (3 cr.)

MGC856 Assainissement des eaux (3 cr.)

MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)

MGC862 Réhabilitation des sites contaminés (3 cr.)

Un cours parmi les suivants (3 crédits) :

MGC866 Réseaux de distribution d'eau potable (3 cr.)

MGC867 Réseaux de drainage et d'assainissement (3 cr.)

MGC922 Sujets spéciaux II : génie de la construction (3 cr.)

Ou remplacer 2 des cours mentionnés ci-dessus par 2 autres cours de tout autre programme court de 2^e cycle en génie de la construction.

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre de ce programme court de 2^e cycle en génie de la construction sont crédités à la maîtrise en génie de la construction, profil SANS mémoire, concentration Conception et réhabilitation. Toutefois, l'étudiant doit tenir compte du fait que 4 cours de gestion sont exigés dans ce programme de maîtrise. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la construction, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0554 Programme court de 2^e cycle en génie de la construction : ouvrages d'art et infrastructures urbaines

Responsable

Omar Chaallal

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat (ou l'équivalent) en génie civil, en génie de la construction ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances exigées, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

Les 4 cours suivants (12 crédits) :

MGC805 Matériaux de construction (3 cr.)

MGC825 Réhabilitation des ouvrages d'art (3 cr.)

MGC830 Réhabilitation des bâtiments (3 cr.)

MGC835 Évaluation des chaussées (3 cr.)

Un cours parmi les suivants (3 crédits) :

MGC826 Réhabilitation et renforcement de structures en béton à l'aide de matériaux composites avancés (3 cr.)

MGC840 Conception et réhabilitation des chaussées (3 cr.)

MGC922 Sujets spéciaux II : génie de la construction (3 cr.)

Ou remplacer 2 des cours mentionnés ci-dessus par 2 autres cours de tout autre programme court de 2^e cycle en génie de la construction.

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre de ce programme court de 2^e cycle en génie de la construction sont crédités à la maîtrise en génie de la construction, profil SANS mémoire, concentration Conception et réhabilitation. Toutefois, l'étudiant doit tenir compte du fait que 4 cours de gestion sont exigés dans ce programme de maîtrise. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la construction, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0569 Programme court de 2^e cycle en génie de la production automatisée : intégration et automatisation de systèmes

Responsable

Éric Granger

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désirant acquérir des connaissances avancées en génie de la production automatisée, et plus particulièrement en intégration et en automatisation de systèmes. Pour ce faire, l'étudiant développe les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances exigées, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les cours suivants de la maîtrise en génie de la production automatisée :

- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MGA800 Ingénierie intégrée en aéronautique (3 cr.)
- MGA810 Personnalisation des systèmes de CAO appliquée à la mécanique (3 cr.)
- SYS823 Modélisation et automatisation de procédés industriels (3 cr.)
- SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
- SYS825 Conception des environnements manufacturiers (3 cr.)
- SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)
- SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)
- SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)

SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)

SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)

SYS863 Sujets spéciaux I : génie de la production automatisée (3 cr.)

SYS866 Sujets spéciaux II : génie de la production automatisée (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités de spécialisation peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ETS ou par d'autres universités.

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en génie de la production automatisée sont crédités au DESS en génie de la production automatisée et à la maîtrise en génie de la production automatisée, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la production automatisée, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0534 Programme court de 2^e cycle en génie de la production automatisée : systèmes intelligents

Responsable

Éric Granger

Objectifs

Ce programme vise des objectifs de formation continue. Il s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels désirant acquérir des connaissances avancées en génie de la production automatisée, et plus particulièrement en systèmes intelligents. Pour ce faire, l'étudiant développe les habiletés et aptitudes nécessaires pour identifier les besoins en technologie dans une entreprise donnée et procéder au transfert de technologie dans l'industrie.

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances exigées, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les cours suivants de la maîtrise en génie de la production automatisée :

- MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)
- MTI830 Forage de textes et de données audiovisuelles (3 cr.)
- SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
- SYS828 Systèmes biométriques (3 cr.)
- SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)
- SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS863 Sujets spéciaux I : génie de la production automatisée (3 cr.)
- SYS866 Sujets spéciaux II : génie de la production automatisée (3 cr.)

Sur approbation préalable du directeur du programme, 2 de ces activités de spécialisation peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1^{er} ou 2^e cycle offertes par l'ÉTS ou par d'autres universités.

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en génie de la production automatisée sont crédités au DESS en génie de la production automatisée et à la maîtrise en génie de la production automatisée, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie de la production automatisée, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0560 Programme court de 2^e cycle en génie électrique : commande industrielle

Responsable

Jean-François Boland

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent; le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances exigées, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les cours suivants de la maîtrise en génie électrique :

- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
- SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
- SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
- SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
- SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)
- SYS861 Sujets spéciaux I : génie électrique (3 cr.)
- SYS864 Sujets spéciaux II : génie électrique (3 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en génie électrique sont crédités au DESS en génie électrique et à la maîtrise en génie électrique, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie électrique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0562 Programme court de 2^e cycle en génie électrique : modélisation et traitement de l'information

Responsable

Jean-François Boland

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances exigées, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les cours suivants de la maîtrise en génie électrique :

- GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
- SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS861 Sujets spéciaux I : génie électrique (3 cr.)
- SYS864 Sujets spéciaux II : génie électrique (3 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en génie électrique sont crédités au DESS en génie électrique et à la maîtrise en génie électrique, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie électrique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0561 Programme court de 2^e cycle en génie électrique : télécommunications et microélectronique

Responsable

Jean-François Boland

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances exigées, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les cours suivants de la maîtrise en génie électrique :

- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS834 Technologies VLSI et ses applications (3 cr.)
- SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)
- SYS861 Sujets spéciaux I : génie électrique (3 cr.)
- SYS864 Sujets spéciaux II : génie électrique (3 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en génie électrique sont crédités au DESS en génie électrique et à la maîtrise en génie électrique, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie électrique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0567 Programme court de 2^e cycle en génie mécanique

Responsable

Éric David

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances exigées, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les cours suivants de la maîtrise en mécanique :

- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MGA820 Analyse des variations en production aéronautique (3 cr.)
- MGA825 Dynamique des fluides en aéronautique (3 cr.)
- SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)
- SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)
- SYS845 Vibrations avancées : théorie et pratique (3 cr.)
- SYS846 Résistance des matériaux avancée (3 cr.)
- SYS847 Technologie éolienne (3 cr.)
- SYS848 Structure et propriétés des polymères (3 cr.)
- SYS849 Techniques avancées de mise en forme (3 cr.)
- SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
- SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)
- SYS857 Matériaux composites (3 cr.)
- SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.)
- SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)
- SYS862 Sujets spéciaux I : génie mécanique (3 cr.)
- SYS865 Sujets spéciaux II : génie mécanique (3 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en génie mécanique sont crédités au DESS en génie mécanique et à la maîtrise en génie mécanique, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie mécanique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0514 Programme court de 2^e cycle en gestion de l'innovation

Responsable

Mickaël Gardoni

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Objectifs

Ce programme a pour objectif de former des ingénieurs, des praticiens des sciences appliquées et des professionnels travaillant dans un milieu où les activités d'ingénierie prédominent. Il les dote d'une formation de base essentielle en gestion de l'innovation de produits ou de procédés et de la méthodologie nécessaire pour l'appliquer selon les règles de l'art. Dans le contexte où l'on définit une innovation comme une invention destinée à la commercialisation, ce programme prépare les étudiants à la gestion des projets d'innovation et au lancement de nouveaux produits ou procédés.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences appliquées ou dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente dans un environnement où les activités d'ingénierie prédominent.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les suivants (15 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)
- GES861 Gestion des chaînes d'innovation mondiales : problèmes, modèles et outils (3 cr.)
- GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)
- GES880 Sujets spéciaux en gestion de l'innovation (3 cr.)

** Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.*

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en gestion de l'innovation sont crédités au DESS en gestion de l'innovation et à la maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Gestion de l'innovation, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0414 Programme court de 2^e cycle en gestion de projets d'ingénierie

Responsable

François Coallier

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Objectifs

Ce programme a pour objectif de former des ingénieurs, des praticiens des sciences appliquées et des professionnels travaillant dans un milieu où les activités d'ingénierie prédominent. Il les dote d'une formation essentielle en gestion de projets d'ingénierie et de la méthodologie nécessaire pour l'appliquer selon les règles de l'art. Il vise à développer les habiletés de gestion de niveau stratégique requises pour concevoir et réaliser des projets d'ingénierie à temps, au coût prévu, selon les spécifications données, dans le respect des personnes, de l'environnement et des normes de qualité. Ce programme est basé sur le référentiel de connaissances élaboré par le Project Management Institute.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie, en sciences appliquées ou dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente dans un environnement où les activités d'ingénierie prédominent.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les suivants (15 crédits) :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES885 Sujets spéciaux en gestion de projets d'ingénierie (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en gestion de projets d'ingénierie sont crédités au DESS et à la maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Gestion de projets d'ingénierie, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche seront crédités et aucune exemption ne sera accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0647 Programme court de 2^e cycle en réseaux de télécommunications

Responsable

Michel Kadoch

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie dans un domaine approprié ou en informatique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les cours suivants de la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications :

- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MGL825 Télématicque et réseaux (3 cr.)
- MGR815 Modélisation, estimation et contrôle pour les réseaux de télécommunications (3 cr.)
- MGR820 Réseaux haut débit et nouvelles technologies de IP (3 cr.)
- MGR840 Mobilité et téléphonie IP (3 cr.)
- MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)
- MGR860 Technologies et réseaux optiques WDM (Wavelength Division Multiplexing) (3 cr.)
- MGR870 Réseautage dans les réseaux sans fil (3 cr.)
- MGR880 Sujets spéciaux en réseaux de télécommunications (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en réseaux de télécommunications sont crédités à la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Réseaux de télécommunications, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0578 Programme court de 2^e cycle en technologies de l'information

Responsable

Jean-Marc Robert

Objectif

L'objectif principal de ce programme est de répondre aux besoins de perfectionnement des intervenants responsables de la gestion, du développement, de l'intégration et des opérations des technologies de l'information dans les organisations. Le programme permet d'acquérir des connaissances et des compétences de haut niveau, d'une part en ingénierie des systèmes de traitement de l'information et, d'autre part, en gestion du changement technologique et de son impact sur les organisations et, finalement, en gestion de services TI.

Cette formation totalise 15 crédits de cours et est offerte en enseignement continu. À cet effet, des activités sont proposées aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat ou l'équivalent, en génie, dans un domaine approprié, en informatique, ou en sciences appliquées avec une composante en informatique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 sur 4,3. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou être titulaire d'un baccalauréat ou l'équivalent, dans un autre domaine, obtenu avec une moyenne d'au moins 3,0 sur 4,3. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances nécessaires, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Liste des activités

1 activité obligatoire (3 crédits)

MTI825 Gestion des services TI (3 cr.)

4 activités optionnelles choisies parmi les suivantes (12 crédits), dont au moins 2 sont choisies dans le bloc 1 et au moins 1 est choisie dans le bloc 2 :

Bloc 1 : Systèmes d'information

- GTI660 Bases de données multimédias (4 cr.)
- GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)
- MGL801 Exigences et spécifications de systèmes logiciels (3 cr.)
- MGL825 Télématic et réseaux (3 cr.)
- MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)
- MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)
- MTI515 Systèmes d'information dans les entreprises (3 cr.)
- MTI710 Commerce électronique (3 cr.)
- MTI719 Sécurité des réseaux d'entreprise (3 cr.)
- MTI727 Progiciels de gestion intégrée en entreprise (3 cr.)
- MTI777 Conception de services de réseautique et de messagerie (3 cr.)
- MTI780 Sujets émergents en technologies de l'information (3 cr.)
- MTI810 Traitement et systèmes de communication vidéo (3 cr.)
- MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)
- MTI820 Entrepôts de données et intelligence d'affaires (3 cr.)
- MTI830 Forage de textes et de données audiovisuelles (3 cr.)
- MTI835 Développement d'applications graphiques (3 cr.)
- MTI880 Sujets spéciaux en technologies de l'information (3 cr.)

Bloc 2 : Gouvernance des TI

- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822* Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- MGL800 Gestion de projet en génie logiciel (3 cr.)
- MGL805 Vérification et assurance qualité de logiciels (3 cr.)

* Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en TI sont crédités au DESS en TI et à la maîtrise en génie, concentration Technologies de l'information, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études dans cette concentration, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0649 Programme court de 2^e cycle en technologies de la santé

Responsable

Nicola Hagemeister

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie dans un domaine approprié, en sciences pures, sciences biomédicales, médecine ou sciences de l'activité physique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances requises, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les cours suivants de la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé :

- ERG800 Ergonomie des procédés industriels (3 cr.)
- ERG801 Conception et choix d'outils et d'équipements (3 cr.)
- GTS802 Ingénierie avancée des systèmes humains (3 cr.)
- GTS813 Évaluation des technologies de la santé (3 cr.)
- GTS814 Ingénierie des aides techniques (3 cr.)
- GTS815 Biomécanique orthopédique (3 cr.)
- GTS820 Contrôle moteur et mesure des paramètres du mouvement (3 cr.)
- GTS830 Traitement de signaux cérébraux (3 cr.)
- GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)
- GTS880 Sujets spéciaux en technologies de la santé (3 cr.)
- MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)
- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)
- PRI801 Gestion de la santé et de la sécurité en entreprise (3 cr.)
- SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)
- SYS838 Systèmes de mesures (3 cr.)
- SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)
- SYS857 Matériaux composites (3 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en technologies de la santé sont crédités au DESS en technologies de la santé et à la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie, concentration Technologies de la santé, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

0557 Programme court général de 2^e cycle en génie électrique

Responsable

Jean-François Bolland

Contenu

Cette formation totalise 15 crédits. L'étudiant doit suivre 5 cours.

Conditions d'admission

Être titulaire d'un baccalauréat, ou l'équivalent, en génie électrique, génie mécanique, génie de la production automatisée, génie manufacturier, génie industriel ou dans un domaine connexe, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent. Le candidat ayant obtenu une moyenne entre 2,8 et 3,0 sur 4,3 peut être admis après étude de son dossier;

Ou posséder les connaissances exigées, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française attestée par :

- un diplôme universitaire québécois ou l'équivalent décerné par une université francophone; ou
- la réussite d'un test de français permettant l'admission à une université québécoise; ou
- un DEC incluant la réussite des exigences relatives à la maîtrise de la langue française.

Le candidat ne pouvant attester de ses connaissances du français d'aucune de ces façons doit se conformer à la politique linguistique de l'École.

De façon générale, l'étudiant qui ne peut lire facilement l'anglais s'expose à des difficultés dans ses études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Cours à suivre

5 cours parmi les cours suivants de la maîtrise en génie électrique :

- MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)
- SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)
- SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)
- SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)
- SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)
- SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)
- SYS834 Technologies VLSI et ses applications (3 cr.)
- SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)
- SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)
- SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)
- SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)
- SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)
- SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)
- SYS861 Sujets spéciaux I : génie électrique (3 cr.)
- SYS864 Sujets spéciaux II : génie électrique (3 cr.)

Passerelle

Pour l'étudiant qui a obtenu la moyenne réglementaire, les cours réussis dans le cadre du programme court de 2^e cycle en génie électrique sont crédités à la maîtrise en génie électrique, profil SANS mémoire. Pour l'étudiant qui souhaite poursuivre ses études à la maîtrise en génie électrique, profil AVEC mémoire, seuls les cours pertinents au projet de recherche sont crédités et aucune exemption n'est accordée pour le cours MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie.

PROGRAMMES D'ÉTUDES DE 3^e CYCLE

2014, 2015 Doctorat en génie

Responsable

Robert Sabourin

Grade

Philosophiae Doctor (Ph.D.)

Objectifs

Former les chercheurs dont l'industrie a besoin. Permettre à l'étudiant de contribuer à l'avancement des connaissances dans le domaine de l'ingénierie et le doter de qualités supérieures de synthèse, d'innovation, d'objectivité technique, de sensibilisation sociale et économique et de leadership.

Programme offert par les départements de génie de la construction, de génie électrique, de génie mécanique, de génie de la production automatisée et de génie logiciel et des TI.

Conditions d'admission

Être titulaire d'une maîtrise (M.Sc.A. ou M.Eng.) ou l'équivalent dans un domaine approprié;

Ou, à titre exceptionnel, être titulaire d'un baccalauréat dans un domaine approprié et posséder les connaissances requises, une formation adéquate pour la recherche et un excellent dossier universitaire¹.

Le candidat doit également faire la preuve qu'un professeur accepte d'agir comme directeur de thèse et, dans le cas d'un candidat au profil Innovation industrielle, qu'un expert industriel accepte d'agir comme codirecteur.

Finalement, le candidat doit s'engager à s'inscrire au doctorat à temps complet. Exceptionnellement, l'étudiant qui souhaite s'inscrire à temps partiel peut être admis à la condition de faire une démonstration satisfaisante de conditions favorables lui permettant de travailler tout en effectuant un doctorat, notamment par l'appui de son employeur.

De façon générale, les étudiants qui ne peuvent lire facilement l'anglais s'exposent à des difficultés dans leurs études étant donné le nombre considérable de manuels et de publications offerts dans cette langue.

Ressources professorales et domaines de recherche

Le programme de doctorat de l'ÉTS fait appel à l'expertise des professeurs des départements de génie électrique, de génie mécanique, de génie de la production automatisée, de génie de la construction et de génie logiciel et des TI. Conjuguant compétences scientifiques et expériences de travail en milieu industriel, ces professeurs se situent à la fine pointe de la recherche et du transfert technologique. Les professeurs de l'ÉTS qui peuvent diriger ou codiriger les travaux de recherche des étudiants de doctorat sont actifs entre autres dans les domaines suivants :

- électronique de puissance et commande industrielle;
- télécommunications et microélectronique;
- imagerie, vision et intelligence artificielle;
- technologies médicales;
- simulation, conception et fabrication mécanique, robotique et systèmes dynamiques (incluant l'ergonomie et la sécurité industrielle);
- structures et infrastructures;
- hydraulique, hydrologie et génie de l'environnement;
- conception et contrôle des systèmes de production;
- simulation numérique en dynamique des fluides;

- énergétique, technologie thermique et énergie éolienne;
- technologie des matériaux et mise en forme;
- informatique, génie informatique et génie logiciel;
- gestion de projets de construction et systèmes d'aide à la décision.

Structure du programme

Le doctorat en génie totalise 90 crédits et est offert selon deux profils dont la structure varie : le profil Recherche appliquée, composé de 15 crédits de scolarité et 75 crédits de thèse, et le profil Innovation industrielle, composé de 30 crédits de scolarité et 60 crédits de thèse obligatoirement réalisés en industrie.

Profil Recherche appliquée (2014)

2 cours optionnels (6 cr.) choisis dans la banque de cours en génie de cycles supérieurs de l'ÉTS, sauf MTR871*

Et

DGA1030 Examen doctoral (9 cr.)

DGA1095 Thèse de doctorat en recherche appliquée (75 cr.)

Profil Innovation industrielle (2015)

2 cours optionnels (6 cr.) choisis dans la banque de cours en génie de cycles supérieurs de l'ÉTS sauf MTR871*

Et

5 activités de gestion (15 cr.) choisies dans la liste suivante :

- GES801* Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)
- GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)
- GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)
- GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)
- GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)
- GES822** Gouvernance des TI et architectures d'entreprise (3 cr.)
- GES835 Créativité et innovation (3 cr.)
- GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)
- GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)
- GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)
- GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)
- GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)

* Il est fortement recommandé de suivre ce cours avant tout autre cours de gestion (GES), le contenu des autres cours étant plus avancé.

** Pour réussir ce cours, il est fortement recommandé d'avoir une formation ou une expérience en technologie de l'information.

Et

DGA1030 Examen doctoral (9 cr.)

DGA1099 Thèse de doctorat en innovation industrielle (60 cr.)

* Jusqu'à 6 crédits de cours peuvent être suivis dans un autre établissement, après approbation.

Information supplémentaire

L'étudiant qui se destine à l'enseignement supérieur peut suivre, à titre de cours hors-programme, des cours du programme court de 2^e cycle en pédagogie de l'enseignement supérieur offert à l'UQAM.

¹ Voir également le *Règlement des études de cycles supérieurs* (admission au doctorat sans avoir obtenu la maîtrise).



DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

ÉTUDES DE 2^e ET 3^e CYCLES

PROGRAMMES COURTS, DIPLÔMES, MAÎTRISES ET DOCTORAT

6DIG966 Thermodynamique de la glace atmosphérique (3 cr.)

(UQAC)

6MIG801 Analyse des systèmes (3 cr.)

(UQAC/UQAR)

DGA1005 Lectures dirigées (3 cr.)

(activité de 3^e cycle)

Lectures approfondies sous la supervision de son directeur de recherche dans un champ disciplinaire particulier relié à son domaine de spécialisation. Compléter sa formation en approfondissant ou en diversifiant ses connaissances tout en développant son sens critique et son esprit de synthèse.

Cette activité requiert une grande autonomie. Le choix des lectures et le suivi de l'étudiant sont sous la responsabilité du professeur. Rencontres périodiques tout au long de cette activité. Un rapport, dont l'objectif, la nature et l'ampleur sont définis par le professeur, doit être rédigé à la fin de l'activité.

DGA1030 Examen doctoral (9 cr.)

DGA1031 Problématique de recherche

DGA1032 Examen écrit

DGA1033 Examen oral

Évaluation du projet de recherche, des acquis de l'étudiant et de sa capacité à accomplir la recherche menant à la thèse. Cette activité vise à s'assurer qu'il a bien assimilé les connaissances des diverses disciplines de l'ingénierie en vue de leur intégration dans le processus de conception. Il comporte trois parties, à réaliser dans cet ordre : la problématique de recherche, un examen écrit et un examen oral devant un jury.

DGA1095 Thèse de doctorat en recherche appliquée (75 cr.)

La thèse de doctorat constitue un travail de recherche original dont le sujet est défini ou non dans le cadre d'une collaboration avec l'industrie. Les travaux doivent permettre de faire progresser l'état des connaissances dans le domaine de l'ingénierie. L'ÉTS encourage la réalisation des travaux de recherche en entreprise.

DGA1099 Thèse de doctorat en innovation industrielle (60 cr.)

La thèse de doctorat constitue un travail de recherche original dont le sujet est nécessairement défini dans le cadre d'une collaboration avec l'industrie. Les travaux doivent, d'une part, permettre de faire progresser l'état des connaissances dans le domaine de l'ingénierie et, d'autre part, présenter un potentiel d'application menant à la création de produits, procédés ou services transférables dans

l'industrie. L'ÉTS encourage la réalisation des travaux de recherche en entreprise de façon à préparer la relève et à perfectionner le personnel en place en recherche et développement.

DST801 Initiation à l'univers technologique (3 cr.)

Nature et domaines de la technologie. Relation entre sciences et technologie. Fabrication des objets techniques. Historique et évolution et rapport avec l'économie. Démarche d'analyse d'un objet technique : ses composantes, sa structure, ses fonctions, son fonctionnement en lien avec le savoir scientifique, ses répercussions sociales, économiques et environnementales. La valeur, la science et la technologie. Visites industrielles ou de laboratoires dans le but de stimuler l'intérêt pour la conception et la réalisation d'objets techniques.

Préalable : DID8541 L'enseignement de la science et de la technologie au secondaire dans une approche intégrée (1 cr.) (UQAM)

DST802 Projet technologique (3 cr.)

Identifier une situation problème comportant des aspects scientifiques et technologiques. Rechercher des solutions scientifiques et technologiques. Concevoir un projet de fabrication d'un objet : plan, cahier de charges, prototype, etc. Utiliser des technologies informatiques (CAO, FAO). Analyser les répercussions environnementales. Faire le bilan d'identification des apprentissages réalisés.

Préalable : DST801 Initiation à l'univers technologique (3 cr.)

ENR810 Énergies renouvelables (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les principales sources d'énergie renouvelable et leurs modes d'exploitation; de réaliser des bilans énergétiques de base mis en œuvre pour la conversion des énergies renouvelables; de modéliser la production de différentes technologies d'énergies renouvelables; d'identifier les convertisseurs constituant l'interface entre la source d'énergie renouvelable et le réseau électrique auquel elle sera connectée.

Types d'énergies renouvelables. État actuel des énergies renouvelables dans le monde et perspectives futures. Cycle énergétique sur la terre. Énergie solaire : disponibilité, conversion et applications de l'énergie solaire, capteurs thermiques et photovoltaïques. Énergie éolienne : disponibilité et développement. Énergie des marées et des vagues : disponibilité et modes de conversion. Énergie hydroélectrique : impact environnemental. Biomasse : sources de résidus agricoles, forestiers, urbains. Modes de transformation. Énergie du sol : types de systèmes géothermiques. Stockage thermique et stockage d'énergie à haute qualité : piles à combustibles, supercondensateurs, volant d'inertie, hydrogène, bassins hydrauliques. Dispositifs de conversion de l'énergie : alternateurs, convertisseurs

d'électronique de puissance, réseau électrique. Analyse socio-économique et analyse de cycle de vie de systèmes à énergies renouvelables.

Séances de travaux pratiques couvrant les aspects mécaniques et électriques : problèmes typiques touchant les énergies renouvelables, utilisation de logiciels reliés aux énergies renouvelables. Projet de trimestre.

Offert en vidéoconférence si un nombre suffisant d'inscriptions provenant de l'UQAR ou de l'UQAC le justifie.

ENR820 Biocarburants et combustion (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de distinguer les différents biocarburants ainsi que leurs méthodes de production; d'appliquer des notions fondamentales sur la combustion et la vitesse de flamme laminaire; de faire la différence entre les biocarburants et les carburants traditionnels du point de vue de la combustion et des propriétés.

Types de biocarburants et méthodes de production : biocarburants gazeux et liquides (biodiesel et alcool) de nouvelle génération; survol des méthodes de production et matière première utilisée. Propriétés des biocarburants : impact sur la combustion et formation du mélange. Transfert de masse : mécanisme d'évaporation de gouttes de carburant. Mécanismes de réactions chimiques de combustion. Théorie des flammes prémélangées et de diffusion. Flammes laminaires et turbulentes. Impact du biocarburant et autres paramètres influençant la combustion et les flammes. Formation des émissions polluantes et leurs impacts sur l'environnement.

Séances de travaux pratiques : étude numérique de vitesse de flamme laminaire et influence des biocarburants. Mesure par spectroscopie d'espèces chimiques dans une flamme.

Offert en vidéoconférence si un nombre suffisant d'inscriptions provenant de l'UQAR ou de l'UQAC le justifie.

ENR825 Thermique des énergies renouvelables (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de dimensionner les différentes technologies associées aux systèmes géothermiques; d'expliquer les différents modèles de radiation solaire et de modéliser la disponibilité horaire de l'énergie solaire; de concevoir des systèmes thermiques utilisant les différentes technologies de capteurs solaires; d'analyser les avantages et inconvénients des différentes technologies de stockage thermique.

Systèmes géothermiques : systèmes ouverts et systèmes fermés, systèmes horizontaux et verticaux. Applications résidentielles et commerciales. Conception et dimensionnement de systèmes géothermiques : couplage de systèmes géothermiques avec sources d'énergie d'appoint, systèmes

hybrides. Énergie solaire : disponibilité, radiation directe et diffuse, conversion et applications de l'énergie solaire. Installations solaires thermiques : taux d'utilisation et fraction solaire, types et rendements des capteurs thermiques. Ballon de stockage et stratification. Systèmes pour l'eau chaude domestique et systèmes combinés. Réfrigération solaire. Stockage thermique : stockage à énergie sensible et à chaleur latente. Stockage quotidien et stockage saisonnier. Stockage à basse et à haute température, systèmes aquifères et à puits verticaux.

Séances de travaux pratiques : problèmes typiques touchant aux aspects thermiques des énergies renouvelables, utilisation de logiciels de simulation. Analyse de systèmes réels existants.

ENR830 Convertisseurs d'énergie (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de distinguer divers convertisseurs associés aux différentes sources d'énergies renouvelables; d'analyser le fonctionnement des convertisseurs statiques reliés aux sources d'énergies renouvelables; d'analyser le fonctionnement des convertisseurs statiques s'interfaçant au réseau électrique; d'appliquer des techniques de commande pour l'optimisation du transfert d'énergie à partir des sources renouvelables.

Différentes formes d'énergie électrique issues des sources renouvelables. Différents convertisseurs statiques constituant l'interface avec les sources d'énergies renouvelables. Hacheurs postrégulateurs réversibles et non réversibles. Redresseurs actifs monophasés et triphasés. Fonctionnement des convertisseurs en mode îloté et en mode connecté au réseau. Convertisseurs statiques constituant l'interface avec le réseau électrique. Convertisseurs monophasés et triphasés. Convertisseurs multi-niveaux. Fonctionnement des convertisseurs avec un réseau équilibré et déséquilibré. Techniques de synchronisation sur le réseau. Modélisation et techniques de commande des convertisseurs multi-niveaux : fonctionnement à puissance constante et à courant constant. Interférences électromagnétiques générées par les convertisseurs sur le réseau électrique.

Séances de travaux pratiques : simulation des convertisseurs interface sources d'énergie. Simulation des convertisseurs interface réseau électrique. Simulation de système de conversion en mode îloté et en mode connecté au réseau. Expérimentation en mode redresseur et en mode injection de l'énergie dans le réseau.

ENR840 Comportement des réseaux électriques (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de réaliser des études de base sur la planification de l'exploitation du réseau; d'identifier les différents moyens permettant de répondre aux exigences de performance du réseau; d'analyser les différents comportements en régime permanent et transitoire.

Structure d'un réseau électrique : production, transmission et distribution. Régime permanent et régime transitoire. Modélisation des composants : lignes, transformateurs, charge, machines synchrones et asynchrones. Écoulement de puissance optimal, gestion de l'énergie, génération distribuée, compensation *shunt*, compensation série, régulation de fréquence, régulation de transit, régulation de puissance active et réactive. Comportement dans le domaine du temps : transitoires électromagnétiques et transitoires électromécaniques. Défauts, surtension de manœuvres, foudre. Systèmes d'excitation des machines, stabilisateurs. Stabilité dynamique, stabilité transitoire, stabilité de tension, stabilité long terme. Oscillations sous-synchrones, analyse harmonique. Techniques de mesure, observabilité, estimateur d'état, fiabilité.

ENR850 Qualité de l'énergie électrique (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier et d'analyser les différents types de problèmes de qualité de l'énergie électrique causés par les sources d'énergies renouvelables et différents

types de charges, et de développer la technologie de pointe pour améliorer la situation; d'appliquer les techniques de mesure et les normes relatives à la qualité de l'énergie électrique; d'appliquer les techniques classiques et de pointe pour la compensation réactive, l'équilibrage de la charge, la variation de tension, le filtrage des harmoniques et le conditionnement de l'énergie électrique.

Définition, classification, mesure et normes relatives de la qualité de l'énergie électrique. Composantes symétriques, puissances, facteur de puissance et transformateurs triphasés en régime déséquilibré par les systèmes PV, notion et poursuite de la puissance maximale du module PV (MPPT), nouvelles technologies, systèmes PV intégrés au réseau et systèmes autonomes. Éoliennes : problèmes de qualité de l'énergie électrique suscités par l'énergie éolienne, poursuite de la caractéristique de vitesse, nouvelles technologies.

Séances de travaux pratiques : simuler et vérifier les problèmes de qualité de l'énergie électrique suscités par les différents types de charges et les sources d'énergies renouvelables; simuler et tester les différents types de filtres et compensateurs en laboratoire pour améliorer la qualité de l'énergie électrique.

ENR880 Sujets spéciaux en énergies renouvelables et efficacité énergétique (3 cr.)

Sujets d'intérêt majeur dans le domaine de la technologie des systèmes et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe. Sujets particuliers dans différentes spécialités du domaine de la technologie des systèmes.

ENT810 Démarrage d'entreprise I – Émergence (4 cr.)

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure d'effectuer les démarches juridiques initiales; d'évaluer le marché et le potentiel commercial d'un nouveau produit/service; d'établir un réseau de contacts d'affaires; de rédiger un plan d'affaires en mettant l'accent sur la recherche/développement.

Cette activité de formation se déroule dans le cadre du lancement de son entreprise technologique dont le produit/service présente un contenu novateur. L'étudiant franchit les premières étapes devant mener son concept de nouveau produit/service au stade de projet d'entreprise en démarrage. Il effectue les démarches relatives à : la forme juridique de son entreprise, la convention d'actionnaires, la vérification de la propriété intellectuelle, la marque de commerce, la formation d'une première équipe entrepreneuriale, l'identification et la désignation d'un parrain d'affaires, l'adhésion à des organismes pertinents et le réseau des contacts d'affaires. Il dresse un état de la concurrence et de la clientèle cible, fait une première évaluation du potentiel commercial de son nouveau produit/service et en ajuste le concept en fonction des résultats obtenus dans le but d'assurer une entrée réussie sur le marché. Il élabore un plan de recherche/développement indiquant les étapes à franchir et les ressources nécessaires pour que son projet de nouveau produit/service progresse vers la phase de commercialisation. Il effectue une recherche des sources de financement et formule des demandes auprès des organismes concernés afin d'obtenir un soutien financier pour la recherche/développement de son produit/service. À partir des informations obtenues, il complète le plan d'affaires de son entreprise en mettant l'accent sur la recherche/développement et le prototype du produit/service qu'il mettra en œuvre lors de la réalisation de l'activité ENT820.

Ce plan d'affaires est pris en compte au moment de l'évaluation.

ENT820 Démarrage d'entreprise II – Prototypage (4 cr.)

Au terme de cette activité, l'étudiant sera en mesure : de développer un prototype fonctionnel et commercialisable; de dresser un plan de gestion des opérations et de commercialisation; d'adapter un plan d'affaires mettant l'accent sur la commercialisation.

Cette activité se déroule dans le cadre du lancement de son entreprise technologique dont le produit/service a un contenu novateur. L'étudiant concentre ses efforts sur le développement de son produit/service et la place de celui-ci dans le marché en fonction de la concurrence et de la clientèle. Ainsi, il sécurise la propriété intellectuelle, développe un prototype fonctionnel et commercialisable, implante un système de gestion comptable, s'assure d'occuper une position concurrentielle avantageuse et valide le potentiel de vente auprès de la clientèle cible. Il dresse le plan de gestion des opérations, incluant notamment le coût des installations physiques, des matières premières et des ressources humaines. Il réalise un plan de commercialisation de son nouveau produit/service en tenant compte des résultats de la recherche/développement et des données disponibles sur la concurrence et la clientèle. Au terme de cette étape, il doit faire la preuve, autant que faire se peut, du succès commercial, de la faisabilité opérationnelle et de la rentabilité financière de son nouveau produit/service. Il fait une recherche des sources de financement et formule des demandes auprès des organismes concernés afin d'obtenir le soutien financier requis pour la commercialisation de son produit/service. Avec ces informations, il adapte le plan d'affaires de son entreprise en mettant l'accent sur la commercialisation qu'il mettra en œuvre lors de la réalisation de l'activité ENT830. Ce plan d'affaires est pris en compte au moment de l'évaluation.

Préalable : ENT810 Démarrage d'entreprise I – Émergence (4 cr.)

ENT830 Démarrage d'entreprise III – Commercialisation (4 cr.)

Au terme de cette activité, l'étudiant sera en mesure : de mettre en action un plan de commercialisation et de l'adapter en fonction des changements dans l'environnement de son entreprise; de renforcer son réseau de contacts d'affaires; de maintenir une veille stratégique de son marché; d'adapter un plan d'affaires mettant l'accent sur la croissance.

Cette activité de formation se déroule dans le cadre du lancement de son entreprise technologique dont le produit/service a un contenu novateur. L'étudiant met en action son plan de commercialisation et intensifie les activités de réseautage et de représentation initiées depuis le début de son projet d'entreprise. Il précise davantage les caractéristiques de sa clientèle et choisit les canaux de distribution et de vente de son produit/service. Il développe et maintient son réseau de fournisseurs et de relations d'affaires. Il s'assure de la rentabilité future de son entreprise en maintenant une veille stratégique de la concurrence et de la clientèle. À partir de ces informations, il adapte le plan d'affaires de son entreprise en mettant l'accent sur la croissance. Ce plan d'affaires est pris en compte au moment de l'évaluation.

Préalable : ENT820 Démarrage d'entreprise II – Prototypage (4 cr.)

ENV802 Résolution de problématiques environnementales (3 cr.)

Apprendre à résoudre des problématiques environnementales en structurant et en délimitant de façon concrète la ou les causes afin d'être en mesure de proposer une ou des solutions applicables.

À travers les modules, appliquer différentes démarches de résolution à des problématiques industrielles, gouvernementales ou municipales.

Identifier et caractériser les causes du ou des problèmes. Rechercher des solutions. Structurer et planifier le processus de validation des solutions. Utiliser des outils d'aide à la prise de décision. Élaborer une proposition.

Études de cas en génie de l'environnement. Les travaux sont réalisés par écrit, présentés oralement puis débattus afin que les compétences et les connaissances acquises puissent être évaluées.

À la fin de cette activité, l'étudiant sera en mesure : de structurer et planifier un processus de résolution de problème; de confronter ses idées; de justifier son approche par une argumentation scientifique et d'évaluer la faisabilité d'un projet dans un cadre de référence.

ENV805 Introduction aux problématiques environnementales (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'établir et d'identifier la portée et les contraintes relatives aux problématiques environnementales dans les domaines de l'eau, des sols, de l'air et des matières résiduelles.

Sous forme d'études de cas, des activités modulaires présentent les différentes définitions, les causes, les aspects législatifs et les meilleures technologies applicables ou disponibles en regard des problématiques environnementales de différents domaines. Aspects éthiques, économiques, politiques et sociaux liés aux problématiques environnementales.

ENV810 Dynamique des systèmes environnementaux (3 cr.)

Se préparer à aborder des problématiques environnementales complexes sous l'angle des interactions entre les sous-systèmes composant l'environnement construit et la pratique du génie de l'environnement dans une optique de transdisciplinarité.

Comparaison de la terminologie et des concepts reliés aux systèmes dans les différentes disciplines des sciences à ceux qui sont liés à la pratique du génie de l'environnement. Étude des concepts holistiques de la dynamique des systèmes environnementaux associés à ceux du développement social et économique. Analyse des nouveaux paradigmes du génie de l'environnement et de l'éthique associés à la résolution de problèmes environnementaux. Simulation de systèmes dynamiques en environnement. Application des principes d'analyse systémique, de développement durable et de gestion intégrée des ressources.

Par le biais d'études de cas, l'étudiant saisit et expérimente les enjeux propres à la démarche systémique de l'évaluation des conséquences de l'insertion des technologies dans les activités anthropiques. De plus, il acquiert, par des jeux de rôles, des savoir-faire, savoir-agir et savoir-être pour travailler en équipe multidisciplinaire.

ENV820 Techniques d'analyse en environnement (3 cr.)

Maîtriser, par la mise en application de techniques d'analyse, les connaissances théoriques sur les procédures analytiques ainsi que les types d'instrumentation nécessaires à l'acquisition des données expérimentales concernant les polluants ou les composés toxiques. Le cours comporte cinq modules définis par des expériences appropriées aux besoins analytiques de l'étudiant dans le cadre de sa recherche.

Des séances de laboratoire visent la planification et la réalisation d'échantillonnages, d'analyses physiques, chimiques et biologiques des paramètres réglementaires ou sensibles de divers échantillons d'eau, d'air, de sols ou de matières résiduelles. Par exemple : techniques d'échantillonnage, analyses globales pour définir la matière organique (demande chimique ou biologique en oxygène, carbone organique), caractéristiques d'une eau (dureté, alcalinité, pH, conductivité, carbonates), d'un sol (capacité d'échange ionique, coefficient de partage, porosité) ou d'une matière résiduelle

(capacité calorifique, viscosité, humidité, masse volumique); analyses spécifiques (chromatographie liquide et gazeuse, spectroscopie de masse, infrarouge, ultraviolet ou visible, absorption atomique, électrophorèse, spectrophotométrie, microscopie à champ proche).

Au terme du cours, l'étudiant aura acquis des compétences en méthodes analytiques et des aptitudes pour présenter, juger, interpréter et tirer des conclusions à partir de résultats quantitatifs.

ENV825 Procédés et processus propres (3 cr.)

Définir des interventions à réaliser sur des procédés et des processus dans l'objectif est de protéger l'environnement et la santé humaine.

Par le biais de modules, l'étudiant aborde l'ensemble du processus d'intervention sur un cas concret : évaluation du ou des problèmes d'un système technologique et identification de sa ou ses sources; recherche et analyse des meilleures technologies applicables; prise de décision et justification; conception préliminaire et estimation des coûts; planification et gestion d'une intervention, prise en compte des contraintes d'infrastructures existantes ainsi que des incidences économiques, sociales et environnementales.

Le suivi des modules permet à l'étudiant d'améliorer ses compétences à juger, planifier et justifier des interventions sur des procédés et des processus dans un esprit d'évolution responsable.

ENV830 Management environnemental industriel (3 cr.)

Former l'étudiant à un management des systèmes de production industriels qui soit respectueux de l'environnement et qui tienne compte des contraintes techniques, juridiques, économiques, sociales et corporatives.

Les activités modulaires s'articulent autour d'études de cas à réaliser en groupe. Identification des enjeux environnementaux associés à un plan d'action stratégique industriel. Définition des paramètres informationnels pertinents à un management environnemental. Structuration de l'information en fonction de la nature des données, des liens qui les régissent et des contraintes. Conception de scénarios pour l'amélioration environnementale et évaluation en vue de la prise de décision intégrant les préoccupations des intervenants dans le processus. Élaboration et analyse critique des étapes et des moyens nécessaires à la mise en œuvre de scénarios.

Chaque module accroît les compétences de l'étudiant afin qu'il en arrive à considérer l'ensemble du contexte environnemental dans la prise de décision au sein d'une entreprise.

ENV835 Écosystèmes urbains (3 cr.)

Se préparer à intégrer la protection de l'environnement et la santé humaine dans une optique d'évolution responsable des infrastructures urbaines tenant compte du développement économique et du bien-être de la population.

Sous forme d'études de cas et de jeux de rôles, les activités modulaires s'articulent autour de thématiques municipales telles que les réseaux (aqueducs, égouts, routes, etc.), les transports (individuels et collectifs) ou la gestion des matières résiduelles (domestiques, institutionnelles, industrielles). Caractérisation des activités, des liens et des contraintes d'une collectivité. Évaluation de plans d'urbanisation et des interactions entre les entités de la collectivité. Recherche, analyse et mise en perspective de solutions en regard des principes d'une évolution responsable. Planification stratégique et d'intervention multiservice. Simulation d'audience publique.

Au terme des activités modulaires, les compétences développées permettront à l'étudiant de s'intégrer à des équipes multidisciplinaires dans le domaine de

la gestion environnementale à l'intérieur de services municipaux et gouvernementaux.

ENV867 Conception en génie de l'environnement (3 cr.)

À la suite de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'établir la portée, les contraintes et limites d'un projet en fonction des besoins d'un client; de concevoir des ouvrages ou technologies conformes aux règles de l'art du génie de l'environnement et ce, dans un contexte de développement durable; d'inclure dans sa pratique les dispositions réglementaires ou les recommandations d'organismes reconnus; de concevoir des solutions qui intègrent les aspects préventif, correctif et curatif; d'établir les liens avec les systèmes du voisinage immédiat ou élargi, qu'ils soient naturel ou urbain; d'intégrer la prise en compte de l'incertitude et du risque ainsi que des critères économiques et de développement durable dans la prise de décision.

Le cours est offert sous la forme d'études de cas menant à la conception d'ouvrages (ou de technologies) en génie de l'environnement. Il s'adresse à une clientèle possédant un bagage académique ou une expérience de travail permettant de supporter les activités de conception prévues dans le cadre de cet enseignement.

ENV880 Sujets spéciaux en génie de l'environnement (3 cr.)

Sujets d'intérêt majeur dans le domaine de la technologie des systèmes et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe. Sujets particuliers dans différentes spécialités du domaine de la technologie des systèmes.

ERG800 Ergonomie des procédés industriels (3 cr.)

Situer l'ergonomie dans le système entreprise et dans la conception et la gestion des systèmes manufacturiers. S'initier aux principaux risques industriels.

Importance de l'ergonomie du point de vue des objectifs d'une organisation (productivité, concurrence, stratégie). Relations de l'ergonomie avec les autres fonctions du système entreprise. Types, principes de fonctionnement et modes d'organisation du travail des principaux systèmes manufacturiers (par produits, par procédés, ateliers flexibles, technologie de groupe). Techniques de conception et d'amélioration des processus manufacturiers. Risques des procédés de transformation et de fabrication. Risques des appareils et des systèmes de manutention. Organisation et contraintes de la gestion des systèmes manufacturiers (technologie, production, stocks, qualité).

ERG801 Conception et choix d'outils et d'équipements (3 cr.)

Acquérir des notions de base nécessaires à la conception et au choix d'outils et d'équipements sécuritaires et ergonomiques.

Conception et choix des commandes et dispositifs de présentation de l'information visuelle. Conception des outils manuels : masse, forme, adaptation à la tâche à effectuer et à l'utilisateur. Critères guidant le choix et l'utilisation d'un outil à main et des équipements. Outils manuels et équipements portatifs : entretien et utilisation sécuritaire. Éléments de sécurité appliqués aux outils et aux équipements. Construction des protecteurs d'outils et d'équipements. Entretien et réparation des outils et équipements. Conception et choix des équipements de protection individuelle. Étude de cas portant sur la conception et le choix d'outils, d'équipements industriels et de protection individuelle.

GES801 Contextes d'application de la gestion de projets (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de décrire les neuf éléments de base de la gestion de projets; d'appliquer ces éléments dans le cadre d'un projet; de différencier un projet d'innovation de

tout autre type de projet; de distinguer et analyser la dynamique de la gestion de projet en environnement de risque et d'incertitude.

Éléments du processus de gestion de projet : intégration du projet, contenu, délais, coûts, qualité, ressources humaines, communications, risques et approvisionnements. Leur application dans un projet d'amélioration, d'implantation, de conception ou d'innovation d'un procédé, d'un produit ou d'un service. Caractéristiques d'un projet d'innovation. Gestion en contexte de risque et d'incertitude.

GES802 Analyse de faisabilité (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant aura acquis : les concepts fondamentaux d'analyse économique et les principales techniques de comparaison de projets et d'analyse de rentabilité et de gestion de projets d'ingénierie; des habiletés permettant de solutionner des problèmes réels comportant des éléments de risque et d'incertitude ainsi que des facteurs intangibles.

Concepts de base d'analyse de rentabilité, rentabilité de projet après impôt, étude de remplacement d'équipements, introduction à la notion de risque et d'incertitude, analyses traditionnelles et avancées pour le risque et l'incertitude, technique de décision statistique, arbre de décision, simulation. Facteurs intangibles et analyse multicritère, analyse de rentabilité assistée par ordinateur. Conception d'un projet d'ingénierie, considérations générales pour lancer un nouveau projet. Gestion de projets et outils pour définir, justifier, planifier, contrôler et mener à terme des projets d'ingénierie.

GES805 Gestion de projets multiples (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'analyser et de synthétiser des environnements multi-projets; de décider du partage et du transfert des ressources; de gérer (planifier, organiser, diriger et contrôler) des environnements multiprojets.

Environnement multiprojet. Transfert, partage et implication de ressources techniques, humaines et financières à court, moyen et long termes. Évolution simultanée d'un ensemble de projets. Environnements déterministe et probabiliste, de pénurie, de rupture et de surcharge de ressources. Ressources et plans de contingence.

GES810 Gestion des ressources humaines en situation de projets (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'utiliser les concepts et les techniques de planification et de sélection des ressources humaines, d'optimisation de rendement, de mise en place de programmes de formation; de transposer et appliquer les concepts du comportement organisationnel dans un contexte de gestion d'équipes de projets.

Principales composantes de la fonction ressources humaines. Importance stratégique des ressources humaines dans les organisations. Planification et sélection des ressources humaines. Optimisation du rendement. Formation.

Comportement organisationnel : leadership, motivation, dynamique de groupe, gestion de conflits, gestion du changement. Rôle du leader dans les organisations performantes : équipes de recherche vs équipes opérationnelles; équipes temporaires (projets) vs équipes permanentes. Notions de pouvoir, d'autorité, de responsabilité et d'influence en relation avec les jeux politiques présents dans l'organisation. Stratégies de communication et de négociation.

GES820 Ingénierie avancée de projets (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de décrire les composantes du processus de gestion de projets organisationnels; d'organiser un projet ou un ensemble de projets afin de répondre aux objectifs d'affaires; de choisir la bonne approche pour assurer l'alignement des résultats de projet avec

les objectifs d'affaires; d'utiliser différents outils permettant l'analyse du contexte du projet ou l'automatisation des processus de gestion de projets organisationnels.

Éléments du processus de gestion de projets organisationnels : intégration de plan stratégique, gestion du portefeuille, gestion de programme et gestion du projet. Mesure de la capacité organisationnelle et de l'adéquation entre le projet et la stratégie. Application des notions théoriques en études de cas avec expérimentation des outils logiciels d'analyse du contexte et de gestion de projets d'entreprise.

GES822 Gouvernance des TI et architectures d'entreprises (3 cr.)

Les TI constituent une composante importante et à part entière des organisations. Leur fonctionnement et leur évolution sont intimement liés à la qualité de leur infrastructure informatique. Ce cours a pour objectif de couvrir les pratiques dans les deux domaines de connaissance arrimés intimement à la gestion des TI en entreprise : la gouvernance des TI et l'architecture d'entreprise.

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'élaborer un plan directeur TI; d'élaborer un cadre de gestion d'architecture d'entreprise; d'élaborer un cadre de gestion d'impartition informatique.

Arrimage des TI avec les objectifs d'affaires; élaboration et gestion de portefeuilles de projets informatiques; gouvernance des services TI; élaboration et gestion de l'architecture d'entreprise; gestion de la sécurité informatique; gestion de l'impartition informatique. Survol des quatre composantes de l'architecture d'application et architecture technologique.

GES835 Créativité et innovation (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'augmenter son potentiel de créativité et celui d'une équipe; de communiquer ses idées de façon convaincante.

Attitude et climat. Psychologie de l'acheteur. Créativité technique et de processus d'affaires. Créativité individuelle et en équipe. Résolution créative de problèmes. Gestion d'un environnement créatif. Évaluation des solutions. Culture de l'innovation. Effet sur l'entreprise.

GES840 Propriété intellectuelle (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'établir un plan stratégique de protection de la propriété intellectuelle permettant de maximiser la valeur et de minimiser les risques de conflits.

Droit de propriété intellectuelle. Gestion de stratégie de brevet. Alliances et partenariats. Capture et documentation des idées. Arrimage avec la stratégie commerciale. Secrets d'affaires. Revue diligente. Ententes de confidentialité. Contrats avec les employés.

GES845 Stratégie et analyse de marché (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de produire un plan d'affaires en contexte d'innovation; d'élaborer un plan de financement.

Analyse des besoins. Analyse de la valeur de produit. Analyse concurrentielle (*benchmarking*). Configuration d'offres. Gestion des versions. Financement de projet d'innovation. Analyse qualitative et quantitative. Analyse multicritère. Évaluation des risques. Alliances.

GES850 Choix tactiques et opérationnels (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'établir les besoins en ressources; d'optimiser le choix des ressources à toutes les étapes de la vie de l'entreprise innovante.

Analyse de risque et rendement. Assignment de priorités. Ressources internes et externes.

Ressources financières, humaines et matérielles. Partenariat, alliance et sous-traitance. Organisation du travail. Véhicules de financement. Évaluation et valeur. Marketing et modes de commercialisation.

GES855 Gestion de l'information, veille et prise de décision stratégique dans un contexte d'innovation (3 cr.)

Présenter l'importance de l'information et de la gestion de l'information en contexte de projets d'innovation, en processus de veille stratégique et en gestion des connaissances. Dans ces contextes, l'information doit être de qualité (fiable, pertinente, à jour, de haut niveau), accessible en tout temps et partagée, même "entropique". Seules de bonnes méthodes de gestion et de traitement de l'information et des outils appropriés de partage permettent d'atteindre ces objectifs. Il faut y ajouter le rôle du facteur humain.

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de décrire les cinq étapes d'un processus de veille; de procéder aux différents types d'analyses faisant partie d'un processus de veille, en particulier les outils d'analyse technico-commerciale et d'analyse concurrentielle; de choisir et mettre en place un processus de veille et de gestion de l'information en soutien à la prise de décision et à la gestion de projets dans un contexte d'innovation technologique; de gérer, partager et diffuser l'information et les documents électroniques faisant partie d'un processus de veille ou d'un système de gestion des connaissances.

Éléments d'un processus de veille et d'un système de gestion de l'information : enjeux stratégiques, typologie et composante des processus de veille, ciblage des axes de veille, rôles et responsabilités, choix des sources, analyse de la concurrence, protocole de recherche d'information, outils de recherche poussés et spécialisés, cas particuliers (*benchmarking*, prospective, SWOT, cartographie), banques de données, syndication de contenu, outils d'alerte et de monitoring, outils collaboratifs, plateforme de veille, succès d'un processus de veille, cycle de vie de l'information, traitement de l'information, gestion des connaissances, interaction entre la gestion de l'information, les technologies de l'information et le facteur humain.

GES860 Innovations et commercialisation internationale : perspectives et méthodes (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'identifier et d'interpréter les principaux cadres législatifs, réglementaires et normatifs internationaux; d'appliquer les techniques de bonne gouvernance, de négociation et de prise de décision propres aux fonctions d'internationalisation; d'appliquer les outils d'analyse et de fonctionnement des pôles stratégiques internationaux d'innovation, de production et de commercialisation ainsi que les pratiques de gestion appropriées en vue, d'une part, d'établir des stratégies de commercialisation et de production et, d'autre part, de rédiger un plan d'affaires appliqué à l'internationalisation des innovations et à l'amélioration de la productivité.

Mondialisation. Spécificités relatives à la commercialisation des innovations. Pôles stratégiques : Afrique et Moyen-Orient, Asie Pacifique, Union européenne, Amériques. Cadres législatifs et réglementaires : accords internationaux, traités commerciaux, normes internationales, organismes de surveillance. Complexité des environnements géopolitiques et économiques et pratiques d'affaires en découlant. Négociation et prise de décision : exportation, coentreprises (joint-ventures), externalisation, délocalisation. Études de cas.

GES861 Gestion des chaînes d'innovation mondiales : problèmes, modèles et outils (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'utiliser les pratiques et les méthodes de recherche en gestion de l'innovation; de comprendre l'importance des facteurs intangibles tels que l'intuition, la vision, la créativité, et de développer des mesures de l'efficacité de diverses approches de gestion de ces facteurs intangibles; d'évaluer les systèmes de gestion de l'innovation de façon dynamique, dans l'action, pour en améliorer toutes les interconnexions; de choisir, parmi une variété de modèles conceptuels et d'outils de mesure et d'analyse, les plus appropriés pour la définition et le déroulement de son projet d'application ou d'intervention en gestion de l'innovation.

Enjeux de la mondialisation de l'innovation. Nouvelles exigences d'intelligence collective. Innovation ouverte : sa gestion, sa gouvernance. Fondements multidisciplinaires de l'innovation : revue de littérature, niveaux d'analyse, modèles et mesures des facteurs tangibles et intangibles de l'innovation. Buts de l'innovation et mesures de sa performance. Mise en place et gouvernance du système d'innovation local et mondial.

GES862 Gestion des connaissances pour l'innovation (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'identifier et de mettre en place des méthodologies de gestion des connaissances et des méthodologies de créativité-innovation les plus adaptées à son contexte industriel; de concevoir et de mettre en place une solution globale novatrice en s'appuyant sur la gestion des connaissances pour la créativité-innovation.

Sur la gestion des connaissances : définitions de données, information, connaissances; rôles des gestionnaires de connaissances; cycle de vie des connaissances; facteur humain versus technologie; une étude des méthodologies (Balance Scorecard, MOKA, Common Kads, cartographie, pages jaunes, etc.). Concernant la créativité-innovation : définition de découvert, créativité, innovation; une étude des méthodologies (TRIZ, théorie C-K; Brainstorming, cahier de laboratoire, carte mentale, etc.)

GES880 Sujets spéciaux en gestion de l'innovation (3 cr.)

GES885 Sujets spéciaux en gestion de projets d'ingénierie (3 cr.)

Sujets d'intérêt majeur dans le domaine de la technologie des systèmes et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe. Sujets particuliers dans différentes spécialités du domaine de la technologie des systèmes.

GPA745 Introduction à l'avionique (3 cr.)

(activité de 1^{er} cycle, ÉTS)

GTI660 Bases de données multimédias (4 cr.)

(activité de 1^{er} cycle, ÉTS)

GTS802 Ingénierie avancée des systèmes humains (3 cr.)

Approfondir les notions de physiologie et d'anatomie fonctionnelle.

Système musculosquelettique : modèles musculaires, physiologie de l'exercice, ingénierie tissulaire de l'os, du cartilage et des muscles, stabilité posturale. Système nerveux : système visuel, systèmes moteurs et somatosensoriels, capteurs cerveau, cervelet, temps de réaction. Système cardiovasculaire : hémodynamique du cœur, des valves cardiaques, et de la microcirculation, cœur artificiel, pression sanguine vs capacités de travail, hypothèses

circulatoires. Système thermorégulateur : adaptation, acclimatation, régulation thermique, rendement énergétique, astreintes physiologiques, contraintes, effets pathologiques de la chaleur et du froid. Système auditif : anatomie fonctionnelle de l'oreille, effets du bruit et du vieillissement.

GTS813 Évaluation des technologies de la santé (3 cr.)

Acquérir le processus complexe d'analyse méthodique et de jugement sur le choix et l'utilisation d'une technologie ou d'un mode d'intervention en santé, actuel ou émergent, tel que : instruments, équipement, médicaments, traitement.

Approfondissement des critères contribuant au processus d'évaluation et reposant entre autres sur la connaissance de la typologie des technologies, sur les méthodes d'évaluation pour fins d'homologation, l'estimation des risques, les considérations éthiques. Se familiariser avec les méthodes permettant de mesurer l'efficacité clinique des technologies, leur sécurité, leur impact sur la qualité des soins et les coûts afférents dans le but de faire un choix rationnel pour répondre aux besoins de santé de la population en fonction des contraintes budgétaires et opérationnelles des établissements de santé.

Au terme de ce cours, l'étudiant aura saisi et expérimenté, notamment à l'aide d'études de cas et de résolution de problèmes, les enjeux propres à la démarche d'évaluation des technologies et des différents contextes qui l'encadrent (médical, social et économique).

GTS814 Ingénierie des aides techniques (3 cr.)

Approfondir les connaissances sur les aides techniques utilisées pour pallier des incapacités dans le domaine de la mobilité, de la vision, de l'audition et de la communication.

Définition des aides techniques. Modèle théorique des aides techniques. Classification internationale des déficiences, incapacités et handicaps. Introduction à l'ingénierie de la réadaptation, à la téléadaptation, à la réadaptation robotique, à la réalité virtuelle et à la réalité augmentée. Étude et analyse des principes de design et de conception des aides techniques. Étude et analyse des principes d'évaluation et d'homologation des aides techniques. Introduction aux normes et standards dans le domaine des aides techniques. Étude de cas et résolution de problèmes reliés à la conception et au design des aides techniques.

GTS815 Biomécanique orthopédique (3 cr.)

Approfondir ses connaissances en biomécanique.

La biomécanique du système musculosquelettique est présentée en rappel du cours obligatoire sur les systèmes humains et se poursuit avec la biomécanique orthopédique. Définition de la biomécanique, structures et propriétés mécaniques des tissus formant les articulations. Dégénérescence du cartilage des articulations et traumatismes des tissus mous. Technique de modélisation des articulations (cinématique, méthode des éléments finis) particulièrement celles du genou et de la hanche. Traitements orthopédiques, conception des prothèses orthopédiques. Classe des biomatériaux, biocompatibilité, problèmes liés aux prothèses, aspects mécaniques. Modélisation des prothèses : identification des paramètres nécessaires au modèle. Scoliose et traitement. Reconstruction ligamentaire. Aspects cliniques des traitements orthopédiques. Études de cas.

GTS820 Contrôle moteur et mesure des paramètres du mouvement (3 cr.)

Enregistrer et traiter des variables liées au mouvement.

Introduction aux systèmes sensorimoteurs, à la vision et au contrôle moteur. Paradigmes de test

et dispositifs d'enregistrement. Variables géométriques, cinématiques et dynamiques. Mouvement oculaire et son enregistrement. Signaux myoélectriques et leur enregistrement (EMG). Performances et leurs indicateurs : temps de réaction, temps d'exécution, taux d'erreurs, précision. Régularité et optimalité du mouvement, leurs indicateurs : variabilité de trajectoire et de point final, singularités de jerk, jerk normalisé, action mécanique. Effets d'apprentissage, courbes d'apprentissage, quantification statistique.

GTS830 Traitement de signaux cérébraux (3 cr.)

Analyser et traiter les signaux cérébraux.

Signaux biomédicaux 1D : signaux myoélectriques (EMG), électroencéphalographiques (EEG, MRP, ERP), magnétoencéphalographiques (MEG), neuronaux et autres. Seuillage et passages à zéro. Corrélation. Analyse de Fourier. Méthodes de filtrage. Transformée en ondelettes. Méthodes de débruitage. Modélisation, classification statistique. Reconnaissance de patrons. Applications. Signaux 2D (images et sections volumiques) : principes d'acquisition de diverses modalités d'imagerie (résonance magnétique nucléaire, PET et SPECT), signaux électro-magnétoencéphalographiques (MEG et EEG), imagerie optique. Techniques de traitement avancées : analyse en composantes indépendantes, localisation de sources et fusion d'images multimodales.

GTS840 Systèmes répartis dans le domaine de la santé (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'identifier les différentes composantes applicatives d'un dossier électronique de santé et d'expliquer leur fonctionnement; d'analyser et d'utiliser les modèles de données et les protocoles de communication spécifiques au domaine médical; de concevoir une architecture répartie capable d'intégrer différents systèmes d'information dans le domaine de la santé.

Modèle architectural des réseaux et protocoles de communications; protocoles de communication médicaux incluant DICOM et HL7; composantes de base d'une architecture de systèmes répartis incluant serveur de temps, serveur d'authentification, serveur de journal d'accès, index et serveur d'archivage; notions d'intégration fonctionnelle et sémantique incluant spécification et test; technologies web permettant de réaliser l'intégration des systèmes de santé; notions de base en sécurité et confidentialité incluant l'authentification, le cryptage, le journal d'accès et le contrôle d'accès.

GTS880 Sujets spéciaux en technologies de la santé (3 cr.)

Sujets d'intérêt majeur dans le domaine de la technologie des systèmes et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe. Sujets particuliers dans différentes spécialités du domaine de la technologie des systèmes.

INF7210 Nouvelles perspectives en bases de données (3 cr.)

(UQAM)

INF7370 Apprentissage automatique (3 cr.)

(UQAM)

INF8750 Sécurité des systèmes informatiques (3 cr.)

(UQAM)

ING800 Optimisation et fiabilité (3 cr.)

Acquérir les techniques avancées d'optimisation avec usage de l'informatique. Développer des outils pratiques pour l'optimisation de la performance et l'analyse de fiabilité des systèmes électromécaniques.

Topologie des problèmes d'optimisation. États de décisions. Décision en état de risque-applications. Méthode Monte-Carlo/cas d'étude. Stratégies de résolution des problèmes d'optimisation. Processus d'optimisation. Formulation du problème-application. Techniques d'optimisation. Systèmes à une seule variable. Systèmes à plusieurs variables : critères d'optimalité, conditions d'optimalité de Khun-Tucker. Méthode de transformation. Méthode de recherche aléatoire. Systèmes linéaires et non linéaires. Optimisation de production. Méthodes numériques et approximatives : linéarisation, méthode de gradient réduit généralisé-applications. Concept et fonction de fiabilité. Comportement de défaillance. Fiabilité des composantes électriques. Fiabilité mécanique. Topologie de fiabilité des systèmes. Optimisation de fiabilité des systèmes.

JUR7250 Aspects juridiques du logiciel (3 cr.)

(UQAM)

LAB203 Stage I en laboratoire au 2^e cycle (3 cr.)

Stage destiné aux étudiants non inscrits à un programme régulier de l'École et qui désirent travailler à un projet de recherche et développement dans un laboratoire à l'ÉTS ou ailleurs, sous la supervision d'un professeur de l'École. Exclusivement réservé aux étudiants inscrits à un programme d'échange étudiant ou à des activités régies par une entente interuniversitaire dans le cadre d'études de 2^e cycle.

Le travail de stage doit être préalablement approuvé par la personne responsable du stage. Il s'étend sur un trimestre et représente approximativement 135 heures de travail en laboratoire.

Avec l'accord du superviseur, le stage peut être prolongé si l'étudiant s'inscrit à une nouvelle activité LAB.

LAB206 Stage II en laboratoire au 2^e cycle (6 cr.)

Stage destiné aux étudiants non inscrits à un programme régulier de l'École et qui désirent travailler à un projet de recherche et développement dans un laboratoire à l'ÉTS ou ailleurs, sous la supervision d'un professeur de l'École. Exclusivement réservé aux étudiants inscrits à un programme d'échange étudiant ou à des activités régies par une entente interuniversitaire dans le cadre d'études de 2^e cycle.

Le travail de stage doit être préalablement approuvé par la personne responsable du stage. Il s'étend sur un trimestre et représente approximativement 270 heures de travail en laboratoire.

Avec l'accord du superviseur, le stage peut être prolongé si l'étudiant s'inscrit à une nouvelle activité LAB.

LAB209 Stage III en laboratoire au 2^e cycle (9 cr.)

Stage destiné aux étudiants non inscrits à un programme régulier de l'École et qui désirent travailler à un projet de recherche et développement dans un laboratoire à l'ÉTS ou ailleurs, sous la supervision d'un professeur de l'École. Exclusivement réservé aux étudiants inscrits à un programme d'échange étudiant ou à des activités régies par une entente interuniversitaire dans le cadre d'études de 2^e cycle.

Le travail de stage doit être préalablement approuvé par la personne responsable du stage. Il s'étend sur un trimestre et représente approximativement 405 heures de travail en laboratoire.

Avec l'accord du superviseur, le stage peut être prolongé si l'étudiant s'inscrit à une nouvelle activité LAB.

LAB303 Stage I en laboratoire au 3^e cycle (3 cr.)

Stage destiné aux étudiants non inscrits à un programme régulier de l'École et qui désirent travailler à un projet de recherche et développement dans un laboratoire à l'ÉTS ou ailleurs, sous la supervision d'un professeur de l'École. Exclusivement réservé aux étudiants inscrits à un programme d'échange étudiant ou à des activités régies par une entente interuniversitaire dans le cadre d'études de 3^e cycle.

Le travail de stage doit être préalablement approuvé par la personne responsable du stage. Il s'étend sur un trimestre et représente approximativement 135 heures de travail en laboratoire.

Avec l'accord du superviseur, le stage peut être prolongé si l'étudiant s'inscrit à une nouvelle activité LAB.

LAB306 Stage II en laboratoire au 3^e cycle (6 cr.)

Stage destiné aux étudiants non inscrits à un programme régulier de l'École et qui désirent travailler à un projet de recherche et développement dans un laboratoire à l'ÉTS ou ailleurs, sous la supervision d'un professeur de l'École. Exclusivement réservé aux étudiants inscrits à un programme d'échange étudiant ou à des activités régies par une entente interuniversitaire dans le cadre d'études de 3^e cycle.

Le travail de stage doit être préalablement approuvé par la personne responsable du stage. Il s'étend sur un trimestre et représente approximativement 270 heures de travail en laboratoire.

Avec l'accord du superviseur, le stage peut être prolongé si l'étudiant s'inscrit à une nouvelle activité LAB.

LAB309 Stage III en laboratoire au 3^e cycle (9 cr.)

Stage destiné aux étudiants non inscrits à un programme régulier de l'École et qui désirent travailler à un projet de recherche et développement dans un laboratoire à l'ÉTS ou ailleurs, sous la supervision d'un professeur de l'École. Exclusivement réservé aux étudiants inscrits à un programme d'échange étudiant ou à des activités régies par une entente interuniversitaire dans le cadre d'études de 3^e cycle.

Le travail de stage doit être préalablement approuvé par la personne responsable du stage. Il s'étend sur un trimestre et représente approximativement 405 heures de travail en laboratoire.

Avec l'accord du superviseur, le stage peut être prolongé si l'étudiant s'inscrit à une nouvelle activité LAB.

MAT801 Compléments de mathématiques (profil génie mécanique) (3 cr.)

Maîtriser la modélisation mathématique des systèmes et les notions de mathématiques avancées souvent rencontrées dans les publications scientifiques et méthodes numériques couramment utilisées pour résoudre les modèles mathématiques des systèmes.

Modélisation mathématique des systèmes continus. Dérivation d'équations aux dérivées partielles. Classification des équations aux dérivées partielles : elliptique, hyperbolique et parabolique. Exemples d'applications physiques. Méthodes de solution : séries de Fourier, fonction de Green, variable complexe. Méthodes variationnelles : fonctionnelle et extremum d'une fonctionnelle, méthode de Ritz, méthodes approchées. Introduction aux tenseurs cartésiens.

MAT802 Compléments de mathématiques (profil génie électrique) (3 cr.)

Acquérir les notions de mathématiques avancées souvent rencontrées dans les publications scientifiques en génie électrique.

Modélisation mathématique. Méthodes numériques. Algèbre linéaire. Équations différentielles. Variables

complexes. Séries et transformées diverses. Relations entre domaines de représentations. Variables aléatoires. Probabilités et statistiques. Exemples d'applications.

MEC670 Introduction à l'aéronautique (3 cr.)

(activité de 1^{er} cycle, ÉTS)

MEC8310 Projet en environnement virtuel (6 cr.)

(École Polytechnique) (Activité offerte sur 8 mois à temps partiel aux trimestres d'automne et d'hiver)

MEC8910 Gestion de projet en environnement virtuel (3 cr.)

(École Polytechnique)

MET8300 Fondements des systèmes d'information (3 cr.)

(UQAM)

MGA800 Ingénierie intégrée en aéronautique (3 cr.)

Acquérir une vision globale des systèmes de gestion et d'échange de données techniques (*Product Data Management, PDM*) dans le contexte de l'ingénierie intégrée par ordinateur dans le domaine de l'aéronautique.

Introduction à l'ingénierie assistée par ordinateur : outils, méthodes et modèles de produits et processus. Évolution des outils depuis la conception assistée par ordinateur jusqu'aux systèmes de support au développement de produits virtuels. Intégration des fonctions du cycle de conception-production. Modèles et langage de modélisation des données techniques. Normes d'échange de données. Rôle et gestion des maquettes numériques configurées en aéronautique. Modèles d'information des dossiers de conception, de fabrication, d'inspection et d'assemblage. Intégration avec les autres fonctions et systèmes d'information de l'entreprise.

Des travaux en laboratoire sur une maquette numérique issue de l'industrie aéronautique et des études de cas industriels complètent la formation.

MGA801 Contrôle et pilotage informatisé : Fly-by-wire (3 cr.)

Acquérir des notions de modélisation et de commandes appliquées à l'avionique par la technique du *fly-by-wire*. Se familiariser, notamment, avec les différentes parties de l'avion, incluant les surfaces de contrôle et les instruments de vol, le modèle dynamique de l'avion, sa stabilité statique et dynamique et finalement le contrôle actif de vol, rendu possible grâce à la technologie *fly-by-wire*.

Modèle dynamique de l'avion : équations de mouvement rigide, variables d'orientation et de position, forces et moments appliqués à l'avion. Linéarisation du modèle non linéaire : modèle longitudinal, modèle latéral. Qualités de manœuvrabilité : amortissement, *dropback*, marges de gain et de phase, largeur de bande, PIO. Design, analyse et simulation des systèmes de commande en navigation. Méthodes d'identification de la dynamique de vol d'un avion : commande linéaire, commande non linéaire. Analyse de stabilité : surfaces de contrôle longitudinal et latéral, stabilité statique, stabilité dynamique. Modèle d'optimisation du système de vol d'un avion. Optimisation des gains des régulateurs. Échelonnement optimal de la commande sur l'enveloppe de vol.

Séances de laboratoire axées sur la simulation avec Simulink et Matrix-X. Études de cas axées sur des modèles numériques d'avion.

MGA802 Sujets spéciaux I en aéronautique (3 cr.)

Sujets d'intérêt majeur et à la fine pointe de la technologie. Deux sujets sont offerts en alternance (un par année).

MGA803 Sujets spéciaux II en aéronautique (3 cr.)

Sujets d'intérêt majeur et à la fine pointe de la technologie. Deux sujets sont offerts en alternance (un par année).

MGA810 Personnalisation des systèmes de CAO appliquée à la mécanique (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de concevoir et développer des applications personnalisées augmentant les fonctions d'un système de CAO; d'évaluer les capacités des interfaces de programmation, des modèles objets et des représentations géométriques et topologiques des systèmes de CAO; de proposer des approches pour exploiter les informations et connaissances contenues dans les modèles géométriques de CAO; d'expliquer les interfaces de programmation et les modèles objets des systèmes de CAO et les représentations par les frontières.

Rappel des principes de la modélisation solide et surfacique, de la visualisation graphique et de la programmation orientée objet. Structure des systèmes de CAO. Représentations topologique et géométrique de la modélisation tridimensionnelle par les frontières. Macrolangage et programmation avancée. Présentation et mise en œuvre d'une interface de programmation d'applications (API) d'un système de CAO. Présentation des modèles objets pour les applications 3D (modélisation solide) et 2D (dessin industriel). Développement d'interfaces graphiques pour l'utilisateur, parcours des structures topologiques, définition d'attributs, représentation en mémoire et représentation persistante.

L'approche de l'enseignement par projets permet aux étudiants de mettre en pratique les concepts présentés en développant une application «sur mesure» au sein d'un système de CAO/FAO. Une expérience en programmation informatique est recommandée.

Projet de trimestre orienté selon le profil et l'intérêt de l'étudiant, choisi dans les secteurs industriels, aéronautiques ou les technologies de la santé.

MGA820 Analyse des variations en production aéronautique (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'appliquer les principes de base de l'analyse tridimensionnelle des tolérances géométriques pour concevoir un assemblage; d'appliquer les principes de la conception pour fabrication (DFM) et d'établir un lien analytique entre les tolérances allouées sur les dessins d'ingénierie avec les capacités des principaux procédés de fabrication (usinage, tôlerie, composites, etc.); de proposer une méthodologie d'assemblage optimale et de concevoir les outillages qui s'y rattachent selon les approches limites et statistiques; d'appliquer les principes mathématiques pour exprimer la propagation des incertitudes et d'exprimer le doute associé à un système de mesure selon un niveau de confiance préalable.

Gestion et contrôle des variations géométriques d'un système mécanique à travers les différents cycles de vie (conception, fabrication, assemblage et mesure). Familiarisation avec les principes généraux de la gestion des variations selon les standards internationaux.

Introduction à la modélisation et simulation des variations (variation linéaire, variation non linéaire). Modélisation statistique de la variation. L'analyse des incertitudes de mesure (ISO TAG 4 / GUM). Gestion des variations dimensionnelles et géométriques selon les principes des tolérances vectorielles (ASME Y14.5.1M). Gestion électronique des variations

selon le protocole de Y14.41. Conception selon le tolérancement statistique. Initiation aux techniques d'assemblage dans le domaine de la fabrication et de l'assemblage aéronautique

Séances de travaux pratiques (théorique et simulation) portant sur des études de cas tirées d'applications industrielles en aéronautique. Projet de trimestre permettant de faire une synthèse des connaissances.

MGA825 Dynamique des fluides en aéronautique (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer les phénomènes physiques associés aux écoulements internes et externes principalement rencontrés en aéronautique; d'identifier le ou les principaux phénomènes physiques qui gouvernent la dynamique d'un écoulement particulier associé à un problème d'application spécifique; d'estimer ou prédire les quantités physiques pertinentes à un écoulement donné; de porter un regard critique sur la littérature scientifique concernée.

Rappel sur les principales équations qui gouvernent la dynamique des fluides : équations d'Euler et de Navier-Stokes. Interprétation physique des nombres de Reynolds et de Mach dans un contexte aéronautique. Écoulements à nombre de Reynolds élevé et concept de couche limite. Écoulements potentiels. Effets de compressibilité, ondes de choc et ondes d'expansion. Importance et rôle de la vorticitée dans l'étude des écoulements aérodynamiques. Introduction à la dynamique de vorticitée. Séparation et rattachement des écoulements avec accent sur le cas des profils aérodynamiques. Stabilité des écoulements : stabilité linéaire, instabilités secondaires et transition. Turbulence : origine, énergie cinétique moyenne et de turbulence, échelles caractéristiques et cascade d'énergie. Écoulements turbulents libres et écoulements turbulents avec paroi. Accent particulier sur la dynamique des écoulements en turbomachinerie : effets de rotation et effets de cascade.

MGA850 Navigation aérienne et systèmes inertiels (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de distinguer les différents systèmes de guidage en navigation aérienne ainsi que leurs principes, méthodes et architectures; d'appliquer des notions fondamentales dans la mise en activité d'instruments de navigation et des communications essentielles entre ces instruments; de synthétiser un système de navigation inertielle et de formuler les différents calculs, dont l'orientation spatiale (attitude) d'un mobile; d'analyser et de synthétiser des problèmes en navigation aérienne.

Systèmes de références géodésiques et de mécanique céleste. Éléments fondamentaux du géo-positionnement : mesures de position, vitesse, temps et attitude d'un véhicule. Instruments de radio navigation : VOR (distance omnidirectionnelle à très hautes fréquences), ILS (système d'atterrissage aux instruments), HSI (indicateur de situation horizontale), VSI (indicateur de vitesse verticale), DME (équipement de mesure de distance) et récepteur GPS (système de positionnement global). Modélisation et simulation des instruments de navigation. Navigation par satellites : principe d'un récepteur en mode GPS et différentiel (DGPS), codes pseudo aléatoires, mesures et interfaces. Navigation inertielle : technologies des senseurs inertiels (accéléromètres, gyroscopes, magnétomètres, compas électronique), systèmes de coordonnées géodésiques (transfert des repères), algorithmes de navigation par inertie. Navigation intégrée : conception de systèmes hybrides GPS et INS, GPS et ILS, altimètre et INS par modélisation, simulation et analyse. Principe et modélisation d'un FMS (système de gestion de vol).

Séances de travaux pratiques : modélisation et simulation d'un système de navigation aérien par FMS, d'un système de navigation autonome (INS) et d'un des systèmes de navigation hybrides.

MGA900 Étude de cas (3 cr.)

Favoriser l'acquisition de connaissances et d'habiletés pratiques reliées à l'aérospatiale. Se familiariser avec des problèmes réels, développer son habileté à aborder et à solutionner un problème et approfondir les principes de base déjà acquis.

Des études de cas sont offertes en collaboration avec les industries partenaires à l'un ou l'autre des établissements montréalais participants, par des experts de l'industrie. Lorsqu'une étude de cas est proposée, elle est offerte à l'ensemble des étudiants des établissements, dispensée dans un seul de ces derniers et n'est pas répétée. L'enseignement est dispensé en français ou en anglais, au choix de l'expert.

MGA901 Stage industriel (6 cr.)

Appliquer les connaissances acquises à une problématique d'intérêt pour une industrie aérospatiale participante au programme. Stage, associé au domaine de spécialité, d'une durée minimale de quatre mois.

L'étudiant travaille sous la direction d'un ingénieur d'expérience. À la fin du stage, il doit réaliser un rapport. Le stage et le rapport sont évalués par le superviseur responsable de l'industrie et par un professeur de l'ÉTS. L'évaluation tient compte de la performance du stagiaire en industrie et du rapport produit.

L'étudiant candidat à un stage doit en faire la demande au deuxième trimestre du programme. Il peut faire créditer un stage obtenu de sa propre initiative dans une compagnie non participante si le contenu a été préalablement approuvé par le directeur du programme. Seuls les étudiants titulaires d'un diplôme d'ingénieur reconnu au Québec sont admissibles au stage industriel.

MGA960 Projet d'application (9 cr.)

Le projet d'application complète le programme de maîtrise de l'étudiant.

Intégrer ses connaissances et les utiliser concrètement dans le cadre d'un projet.

Cette activité peut être réalisée en milieu industriel ou dans les laboratoires de l'ÉTS, en collaboration avec l'industrie.

La réalisation du projet requiert au moins 27 heures de travail par semaine durant un trimestre, ou l'équivalent.

MGC800 Optimisation et analyse de faisabilité (3 cr.)

Acquérir les techniques de calcul et d'analyse d'optimisation, et les appliquer à la réalisation de projets de construction et de réhabilitation.

Méthodes d'optimisation. Problème de file d'attente. Fonction de fiabilité, types de défaillance. Concepts de coûts-bénéfices et analyse du point mort, intérêt et relations temps-argent, méthodes d'analyse économique, choix entre plusieurs projets, amortissement, analyse de rentabilité après impôt, étude de remplacement d'équipements, introduction à la notion du risque et de l'incertitude, techniques de décision statistiques, arbre de décision, introduction à l'analyse économique utilitaire, facteurs intangibles et analyse multicritère, analyse de rentabilité assistée par ordinateur, conception d'un projet d'ingénierie.

MGC805 Matériaux de construction (3 cr.)

Acquérir et approfondir la connaissance des matériaux les plus fréquemment utilisés en construction et particulièrement en réhabilitation des ouvrages afin de mieux faire comprendre les problèmes qu'ils suscitent et les facteurs qui affectent leur comportement sous diverses conditions.

Science et génie des matériaux. Matériaux spéciaux pour la réhabilitation. Conception des composés : fibres, matrices. Rhéologie des matériaux.

Endommagements mécaniques et physicochimiques. Applications spécifiques à la réhabilitation des bâtiments et ouvrages de génie.

MGC812 Techniques avancées de planification (3 cr.)

Maîtriser les techniques et les méthodes avancées en matière de planification de projets et familiariser l'étudiant avec les outils requis pour définir, justifier, planifier, contrôler et mener à terme des projets de construction et de réhabilitation.

Buts et principes de la gestion de projets. Gestion de l'ensemble d'un projet. Méthodes d'ordonnement. Planification des concepteurs, des entrepreneurs généraux, des entrepreneurs spécialisés et des fournisseurs. Planification des ressources. Analyse des coûts. Coûts/bénéfices des projets. Mesures correctives à la suite d'une nouvelle planification. Notions de systèmes d'aide à la décision dans la gestion. Application et intégration des notions de gestion et d'organisation. Application de l'informatique à la planification de projets. Études des nouvelles tendances dans la gestion de projets. Analyse de cas vécus.

MGC817 Ingénierie avancée des projets de conception et de réhabilitation (3 cr.)

Approfondir et élargir les connaissances nécessaires à la conception de projets interdisciplinaires de construction et de réhabilitation. Se familiariser avec les différentes étapes de réalisation de projets de réhabilitation d'ouvrages de génie civil importants, y compris les matériaux et les méthodes de réhabilitation d'infrastructures et ouvrages de génie civil.

Conférences présentées par des invités provenant du milieu du génie-conseil, des manufacturiers (matériaux) et des entrepreneurs actifs dans le domaine de la réhabilitation et renforcement d'ouvrages et d'infrastructures de génie civil, incluant routes, ponts, barrages, tunnels, bâtiments et édifices historiques. Accent mis sur les projets d'envergure et les techniques de réhabilitation avancées et d'avant-garde.

MGC820 Gestion et assurance de la qualité en construction (3 cr.)

Acquérir les connaissances nécessaires pour gérer et améliorer la qualité de chacune des grandes étapes du processus de construction.

Principes, techniques et outils modernes de la qualité totale, normes de gestion et d'assurance de la qualité. Nouveaux concepts de qualité, qualité totale et ISO 9000, et application dans les entreprises de construction et les projets de construction.

Qualité : définition, rôle, évolution. Gestion de la qualité : système qualité, ISO 9000, amélioration de la qualité; cycle de Shewhart; partenaires du projet et boucle de la qualité; organisation de la qualité dans les entreprises et pour les projets de construction. Coûts de la non-qualité et techniques de justification des projets de construction. Normes ISO 9000, Z 299, NQ 9911. Techniques d'amélioration de la qualité des procédés. Planification d'expériences. Méthodes Taguchi. Systèmes qualité : élaboration, implantation et exploitation d'un système, choix d'un modèle d'assurance qualité et préparation des manuels qualité (projet et entreprise); coûts et étapes d'enregistrement d'un système qualité. Techniques de résolution de problèmes. Logiciels de la qualité.

MGC825 Réhabilitation des ouvrages d'art (3 cr.)

Acquérir les méthodes d'auscultation et d'évaluation des ouvrages en service, les procédures de réparation en surface et de réhabilitation structurale des ouvrages vieillissants en vue d'augmenter leur durée de vie.

Méthodes d'auscultation et d'expertise des ouvrages vieillissants. Méthodes d'évaluation in situ. Estimation de la résistance et de la rigidité résiduelles. Conformité avec les normes en vigueur. Méthodes et procédures

de réparation en surface et de renforcement structural. Stabilité des ouvrages durant les travaux. Évaluation de l'efficacité des renforcements.

MGC826 Réhabilitation et renforcement de structures en béton à l'aide de matériaux composites avancés (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'évaluer les structures existantes en terme de résistance et rigidité résiduelles; de déterminer les caractéristiques mécaniques et élastiques des matériaux composites avancés, ainsi que les normes et codes régissant ces nouveaux matériaux de construction; de différencier les techniques de renforcement des structures déficientes, ainsi que leurs limites; de mener à bien des projets complets de réhabilitation et de renforcement de structures existantes défaillantes ou endommagées.

Problématique des infrastructures existantes : performance en service, effets de l'âge, corrosion, charges légales, exigences des normes et codes. Matériaux composites utilisés en construction et réhabilitation : caractéristiques mécaniques et élastiques, compatibilité avec le béton, effets de température, fluage et gel-dégel, durabilité à long terme. Bases de dimensionnement : états limites ultimes, états limites de service, sécurité vis-à-vis du feu; sécurité vis-à-vis du vandalisme.

Renforcement et réhabilitation des poutres et des dalles en flexion. Renforcement en cisaillement des poutres. Renforcement pour confinement des colonnes et piles de pont. Installation des matériaux composites et dispositions constructives.

MGC830 Réhabilitation des bâtiments (3 cr.)

Améliorer sa capacité d'évaluer les charpentes et les fondations des bâtiments existants et de modifier les structures d'une façon sécuritaire durant et après les modifications.

Expertise de l'état des lieux. Résistance et rigidité résiduelles. Conformité avec les normes en vigueur. Méthodes et procédures de réparation, relocalisation ou modification des planchers, murs, escaliers, ascenseurs, systèmes de chauffage, de ventilation, de protection contre l'incendie. Évaluation de l'efficacité des renforcements structuraux.

MGC835 Évaluation des chaussées (3 cr.)

Acquérir les concepts fondamentaux de l'évaluation des chaussées et les appliquer au management des infrastructures routières, techniques et méthodes d'évaluation et de diagnostic des chaussées.

Introduction au management des infrastructures, concepts, buts, critères, méthodes et équipements d'évaluation des chaussées, données requises, types et mécanismes de dégradation des chaussées. Évaluation visuelle. Évaluation de la capacité structurale : équipements, méthodes de calcul. Banques de données et modélisation. Évaluation des coûts aux usagers en rapport avec l'uni de la chaussée. Études de cas.

MGC840 Conception et réhabilitation des chaussées (3 cr.)

Acquérir les concepts fondamentaux en matière de conception et de réhabilitation des chaussées.

Méthodes de calcul structural, comportement rhéologique des enrobés bitumineux, caractérisation des matériaux et impact du climat en conception des chaussées. Outils scientifiques et économiques de sélection des interventions de réhabilitation.

Éléments de conception et de réhabilitation. Méthodes de calcul de la réponse structurale de la chaussée. Limites des théories multicouches. Modèles rhéologiques et mécaniques du comportement des enrobés bitumineux. Comportement des chaussées soumises aux contraintes thermiques. Techniques, systèmes et politiques de réhabilitation : analyses économiques, coûts-bénéfices. Programme

SHRP et tendances en matériaux, design et réhabilitation des chaussées. Prédiction du comportement des chaussées et facteurs les affectant.

MGC846 Nouvelles technologies de l'information appliquées au génie de la construction (3 cr.)

Comprendre l'application des nouvelles technologies en design et en construction, ainsi que les caractéristiques, les limitations et les outils existants.

Vue d'ensemble des nouvelles technologies de l'information, leurs enjeux et leurs applications dans le contexte du génie de la construction. Internet, portail Web, standard d'échange de données et logiciels commerciaux. Matériel informatique tel que systèmes sans fil, lecteurs de code à barres, ordinateurs de poche. Éléments et notions d'informatique appliqués aux projets de construction. Études de cas particuliers au domaine de la construction.

MGC852 Analyse du risque dans la gestion de projets (3 cr.)

Identifier les étapes dans l'analyse des risques dans les projets. Connaître les méthodes d'analyse des risques. Identifier les différents outils. Quantifier les risques, définir les plans d'action préventifs et correctifs. Mettre en œuvre les plans d'action dans un planning de risques avec les acteurs et les dates de surveillance. Évaluer leurs conséquences (qualité, délais et coûts).

Différences risques/chaos. Risques dans un projet. Étapes d'analyse des risques. Management des risques. Démarche de localisation des risques. Méthodes et outils de quantification et de priorisation. Loi de Pareto. Arbre de décision. Techniques de simulation. Évaluation des conséquences (qualité, délais et coûts). Pilotage et contrôle de la mise en place des dates de surveillance. Actualisation de la base de connaissances. Étude de cas. Outils logiciels d'analyse des risques.

MGC856 Assainissement des eaux (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les données et contraintes propres à la résolution d'un problème d'assainissement dans un contexte donné; de comparer des solutions en matière d'assainissement et de proposer une solution adaptée; de concevoir, sur la base de critères techniques et de contraintes législatives, un système d'assainissement de type centralisé ou décentralisé.

L'eau, l'environnement et le développement durable. Notions de base relatives au traitement des eaux, types de réacteurs et leur hydraulique, cinétiques réactionnelles, charges et débits. Situation québécoise en matière d'assainissement des eaux. Assainissement centralisé et décentralisé. Principes de base de l'assainissement centralisé : dégradation biologique de la matière organique, enlèvement du phosphore et de l'azote, cultures en suspension, fixées et mixtes. Systèmes par lagunage. Assainissement décentralisé et fondements de conception : fosses septiques, éléments épurateurs de surface ou enfouis, filtres intermittents à recirculation, lagunage à macrophytes, marais artificiels, techniques alternatives durables d'assainissement. Caractéristiques des eaux de ruissellement (pollution des rejets urbains), impacts de l'urbanisation sur la qualité et le milieu récepteur, modélisation de la qualité des eaux de ruissellement, érosion des sols, techniques alternatives en gestion des eaux pluviales, ouvrages de rétention, bassins de sédimentation.

MGC861 Hydrogéologie appliquée (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les principaux problèmes et défis liés à l'utilisation et la conservation des nappes d'eaux souterraines; de définir les principes physiques gouvernant le mouvement de l'eau dans le milieu souterrain; d'utiliser des outils techniques et de modélisation pour résoudre des problèmes liés à l'utilisation des nappes d'eaux souterraines; d'inter-

prêter les lois et règlements reliés à l'utilisation et la protection des nappes d'eaux souterraines.

Milieu souterrain. Écoulements souterrains : équations et solutions, modélisation. Transport advectif dans la nappe phréatique. Hydraulique des puits de pompage. Vulnérabilité et périmètres de protection des puits de pompage. Réglementation.

MGC862 Réhabilitation des sites contaminés (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les principaux problèmes et défis liés à la réhabilitation des sites contaminés; d'interpréter les lois et règlements reliés à la gestion de ces sites; de proposer des solutions techniques de réhabilitation des sols contaminés et de gestion du risque.

Notions de base : milieu souterrain et hydrogéologie. Contaminants du sous-sol et de la nappe phréatique : classes de contaminants, propriétés. Lois, normes et règlements sur la gestion des sites contaminés. Caractérisation des terrains et nappes phréatiques. Réhabilitation des sites : méthodes physiques, chimiques, biologiques pour les sols et la nappe phréatique, enfouissement, gestion du risque.

MGC866 Réseaux de distribution d'eau potable (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de poser un diagnostic pour connaître la source des problèmes de manque de pression et de détérioration de la qualité de l'eau potable; d'analyser, à l'aide de la modélisation, les solutions possibles pour atteindre les valeurs cibles de l'eau potable; de choisir la méthode la plus appropriée d'auscultation et de détection des fuites pour évaluer le rendement d'un réseau et sa résistance résiduelle; de cerner les conditions propices à la corrosion et choisir la méthode de réhabilitation ou de protection cathodique la plus appropriée.

Rappels sur la conception des aqueducs. Modélisation et simulation des propriétés qualitatives et quantitatives des réseaux de distribution. Critères de performance des réseaux de distribution. Sources potentielles des problèmes de manque de pression et de détérioration de la qualité de l'eau potable et avenues de solutions. Bilans d'eau. Détection et localisation des fuites dans les aqueducs. Défauts et détérioration structurale des conduites de distribution. Corrosion et protections active et passive des conduites. Méthodes d'auscultation et de réhabilitation structurale. Matériaux et coûts de réhabilitation. Gestion intégrée de la réhabilitation et de l'entretien des aqueducs.

MGC867 Réseaux de drainage et d'assainissement (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de poser un diagnostic pour connaître la source des problèmes de refoulement et de déversement des eaux usées sans traitement; d'analyser les différentes avenues de solutions pour réduire l'ampleur des inondations et de la pollution des cours d'eau en s'aidant de la modélisation; de cibler la méthode d'auscultation structurale la plus appropriée pour évaluer la résistance structurale résiduelle des conduites; de choisir les méthodes de réhabilitation structurales et non structurales les plus appropriées dans le cadre d'une approche intégrée.

Rappels sur la conception de l'égout pluvial, sanitaire et des ponceaux. Modélisations hydraulique et hydrologique. Critères de performance des réseaux de drainage et de collecte des eaux usées. Sources potentielles des inondations et des refoulements. Réglementation et atténuation de la fréquence des déversements. Réhabilitation hydraulique et environnementale. Pratiques de gestion optimales des eaux pluviales. Auscultation et diagnostic structural. Réhabilitation structurale et non structurale des conduites et des regards. Matériaux et coûts de réhabilitation. Inspection et réhabilitation des ponceaux. Gestion intégrée des travaux de réhabilitation et de l'entretien des égouts et des ponceaux.

MGC870 Gestion de l'entretien des ouvrages d'infrastructure (3 cr.)

Approfondir les notions de base reliées aux techniques d'auscultation, d'évaluation et d'entretien des ouvrages d'infrastructure en vue d'une application rationnelle et efficace à la gestion de l'entretien.

Catégories d'entretien. Politiques, stratégies et techniques d'entretien. Méthodes d'auscultation et d'évaluation. Banques de données. Analyses coûts-bénéfices. Systèmes de gestion de l'entretien : niveau d'entretien requis, estimation des coûts, modes de financement, choix des priorités, programmation, détermination des ressources.

MGC921 Sujets spéciaux I : génie de la construction (3 cr.) et

MGC922 Sujets spéciaux II : génie de la construction (3 cr.)

S'initier à des sujets d'intérêt majeur dans le domaine du génie de la construction en se familiarisant avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe et en abordant des sujets particuliers dans différentes spécialités du domaine.

MGL7126 Systèmes répartis (3 cr.)

(UQAM)

MGL7760 Qualité et productivité des outils logiciels (3 cr.)

(UQAM)

MGL800 Gestion de projet en génie logiciel (3 cr.)

Acquérir les principes de gestion de projet de génie logiciel.

Gestion de l'ingénierie des exigences, de l'ingénierie du design, de l'ingénierie de la construction du code, des stratégies d'essais, de la maintenance et de l'évolution des logiciels. Principes et techniques de gestion spécifiques au développement de projets en génie logiciel, incluant la mesure et l'estimation, l'amélioration des processus, l'ingénierie de la qualité, les outils de soutien au développement et la gestion de configuration. Application des normes d'ingénierie du logiciel (incluant les normes ISO, IEEE et les normes industrielles) pour la planification, l'encadrement et la réalisation de projets de génie logiciel.

MGL801 Exigences et spécifications de systèmes logiciels (3 cr.)

S'initier à l'ingénierie des systèmes.

Modèles de processus des exigences logicielles. Intervenants dans le processus des exigences logicielles. Support et gestion du processus des exigences logicielles. Qualité et amélioration du processus des exigences logicielles. Sources des exigences logicielles. Techniques d'explication des exigences logicielles. Classification des exigences logicielles. Modélisation conceptuelle. Conception architecturale et allocation des exigences logicielles. Négociation des exigences logicielles. Document de définition des exigences logicielles. Document de spécification des exigences logicielles. Structure et normes de documentation des exigences logicielles. Qualité de la documentation des exigences logicielles. Revue des exigences logicielles. Prototypage. Validation des modèles. Tests d'acceptation. Gestion des changements des exigences logicielles. Attributs des exigences logicielles. Trace des exigences logicielles. Sujets avancés en exigences logicielles.

MGL802 Principes et applications de la conception de logiciels (3 cr.)

Étudier le rôle de la conception dans le cycle de vie du logiciel.

Apprentissage des principales méthodes de conception. Évaluation de nouvelles méthodes de conception. Sélection et utilisation d'une méthode propre à un système logiciel donné. Évaluation de la conception : choix de la méthode, qualité de la conception, vérification formelle, respect des exigences, etc. Outils de conception.

MGL804 Réalisation et maintenance de logiciels (3 cr.)

Étudier le rôle de la réalisation et de la maintenance dans le cycle de vie du logiciel.

Évolution et maintenance du logiciel. Méthodes propres à augmenter la durée de vie. Sélection de la méthode appropriée de réalisation. Prototypage. Mise au point. Gestion de la maintenance. Réutilisation et rétro-ingénierie des logiciels. Interaction entre réalisation et maintenance traitée tout au long du cours.

MGL805 Vérification et assurance qualité de logiciels (3 cr.)

Étudier les concepts et les outils liés à la qualité des logiciels.

Facteurs qualité (efficacité, exactitude, performance, facilité d'entretien). Normes d'assurance qualité et de vérification et validation (ISO, IEEE). Plans d'assurance qualité et de vérification et validation (coûts, activités, ressources). Méthodes d'assurance qualité et de vérification et validation (revue, inspections, audits). Tests : principes, méthodes, processus et plan de tests. Outils logiciels facilitant la mise en œuvre de l'assurance qualité et de la vérification, et validation de logiciels et des tests.

MGL806 Méthodes formelles et semi-formelles (3 cr.)

S'initier à certaines notations formelles pour décrire les exigences et les spécifications de systèmes logiciels.

Méthodes pour les systèmes séquentiels (tel que le langage Z ou la notation de Mills) et pour les systèmes concurrents et réactifs (tels que les machines d'états et les réseaux de Petri avec certaines extensions concernant les données). Utilisation des méthodes formelles pour l'analyse des propriétés et du fonctionnement des systèmes en ce qui a trait à la spécification, la conception et à l'implantation.

MGL810 Programmation temps réel sur des architectures parallèles (3 cr.)

S'initier aux différentes architectures mono-processus et architectures parallèles. Se familiariser avec les différents environnements de programmation parallèle. Acquérir les méthodes essentielles à la conception de logiciels performants sur des architectures parallèles.

Définition, description sommaire et identification des niveaux et des environnements de programmation parallèle. Classification des architectures parallèles SISD, SIMD, MISD et MIMD. Présentation du matériel, de l'environnement et des progiciels disponibles. Environnements de programmation et outils de support à la programmation parallèle pmak, multithread, PVM et MPI. Application des phases du génie logiciel à la conception d'algorithmes numériques adaptés à une architecture parallèle. Ajout de considérations propres aux systèmes numériques, aux architectures parallèles et au temps réel (synchronisation, événements asynchrones, communications, opérations multiples). Application sur l'architecture disponible.

MGL815 Informatique industrielle (3 cr.)

Approfondir les techniques spécifiques à l'informatique industrielle et plus particulièrement des architectures et des langages adaptés aux ateliers manufacturiers.

Aspects fiabilité, performance, sécurité et normes. Présentation des langages et techniques de programmation dédiés à l'environnement industriel (CAO/FAO, automate programmable, robot, machine à commande numérique). Démarche d'intégration des équipements et de logiciels hétérogènes et concepts du CIM. Approfondissement des systèmes informatiques d'aide aux activités du processus de conception-production (ex. : contrôle de qualité assisté par ordinateur). Analyse des architectures de communication et des normes MAP et TOP. Acquisition, transfert et traitement des données de l'usine. Étude de cas réel.

MGL825 Télématique et réseaux (3 cr.)

Approfondir sa compréhension du développement d'applications en télécommunication, en se fondant sur les couches supérieures du modèle OSI.

Analyser progressivement les couches transport, session, présentation et application afin d'acquies une compréhension avancée des services et protocoles impliqués. La conception de modèles ainsi que le développement de systèmes sont requis.

Utilisation d'une méthode et d'un outil orientés objets afin de mieux maîtriser les différents concepts. Conception de systèmes télématiques à l'aide de l'outil. Ces systèmes sont exclusivement de la couche application comme, par exemple, les protocoles MHS (messagerie électronique), FTAM (transfert de fichier) ou autres. Ce cours utilise des outils de développement de méthodes semi-formelles UML et de méthodes formelles SDL.

Préalable : des connaissances en programmation orientée objet sont requises.

MGL835 Interaction humain-machine (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de concevoir des interfaces utilisateurs en appliquant une démarche centrée sur l'utilisateur; d'incorporer des techniques récentes et des fonctionnalités interactives novatrices à la conception d'un système; d'appliquer des méthodes d'évaluation pour valider les prototypes et guider leur modification.

Étapes de spécification, de conception, de développement, et d'évaluation des interfaces utilisateurs. Conception itérative et centrée sur l'utilisateur. Analyse des tâches. Directives de conception. Programmation événementielle. Styles et techniques d'interaction (interaction gestuelle, haptique, tridimensionnelle, oculaire, etc.). Périphériques d'entrée et de sortie. Visualisation en 2D et 3D. Loi de Fitts et techniques de modélisation prédictive. Méthodes qualitatives et quantitatives d'évaluation des interfaces. Récents développements technologiques et axes de recherche.

MGL841 La mesure : concept clé en ingénierie du logiciel (3 cr.)

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure : d'appliquer les concepts fondamentaux requis pour une utilisation professionnelle des mesures et des modèles quantitatifs en génie logiciel; de collecter et analyser des données; de construire des modèles de productivité et d'estimation du logiciel.

Concepts clés en métrologie. Mesure de la taille fonctionnelle des logiciels, ISO 19761. Processus de validation et de vérification du design des mesures. Modèles de productivité et d'évaluation. Modèles d'estimation. Programme corporatif de mesure. Utilisation d'un référentiel international de données de projets de développement de logiciels.

MGL842 L'ingénierie de la qualité du logiciel (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'analyser les exigences de haut niveau (d'affaires), d'en extraire les exigences qualité, de les transformer en cibles quantitatives de qualité et de les intégrer à l'intérieur d'un processus d'implantation de la qualité du logiciel.

Concepts et méthodes d'ingénierie de la qualité du logiciel. Modèles et processus permettant d'identifier, définir et formaliser les exigences qualité, les processus de transposition des exigences haut niveau (d'affaires) aux mesures de qualité, de même que les méthodes de contrôle de traçabilité et la documentation. Méthode, modèle et processus d'implantation de la qualité avec une analyse comparative en utilisant les modèles de développement du logiciel reconnus dans l'industrie. Approche consolidée, utilisant la méthode de formalisation des exigences qualité et le modèle d'implantation de la qualité pour effectuer un processus complet d'ingénierie de la qualité du logiciel.

MGL940 Projet en génie logiciel (9 cr.)

Travail d'envergure, réalisé seul ou en équipe, dans une entreprise ou portant sur une problématique définie à partir d'une situation d'entreprise. Le projet doit : 1) permettre à l'étudiant de mettre en application un ou des aspects de la pratique de pointe en génie logiciel; 2) confronter les normes et les propositions des auteurs avec une situation réelle de mise en œuvre de pratiques du génie logiciel; 3) permettre à l'étudiant d'acquies une expérience pratique du génie logiciel appliqué; 4) s'inscrire dans l'axe de spécialisation choisi par l'étudiant. Le projet s'échelonne sur un trimestre et correspond à environ quatre mois de travail à temps complet. La proposition et le rapport final sont évalués par un comité formé du directeur de stage, d'un professeur qualifié dans le domaine du projet et du directeur de programme.

MGL950 Étude de cas (3 cr.)

Favoriser l'acquisition de connaissances pratiques du génie logiciel.

L'étude de cas se situe entre le cours magistral, pendant lequel l'étudiant reçoit toute l'information, et certaines activités de type projet dans le cadre desquelles il recherche une solution à un problème donné. L'étude de cas doit : 1) développer l'habileté de l'étudiant à aborder et à résoudre un problème; 2) développer ses aptitudes au travail en équipe et; 3) approfondir les notions acquies. Elle doit couvrir toutes les facettes d'un problème.

MGP805 Aspects légaux et administration des contrats de construction (3 cr.)

Étudier les lois, règlements et aspects juridiques touchant la gestion de la conception et de la réalisation des projets de construction, ainsi que l'administration des contrats liant les différents intervenants d'un projet de construction et les aspects juridiques s'y rattachant.

Principales lois et règlements touchant la construction et la gestion des projets de construction. Droit contractuel, droit des compagnies et des sociétés, assurances, responsabilité, incidences juridiques du financement des projets de construction. Organisation juridique d'un projet de construction. Administration des contrats : types de contrats (forfait, IAC, clé en main, etc.), préparation d'appel d'offres, définition du contenu des contrats, négociation, gestion et fermeture des contrats et problèmes juridiques reliés à la relation contractuelle.

MGP810 Séminaires sur la gestion de la construction (3 cr.)

Prendre connaissance, par l'intermédiaire de conférenciers renommés, des pratiques actuellement utilisées dans certains domaines particuliers de la gestion des projets de construction, en faire l'analyse et la critique en faisant le parallèle entre ces pratiques et la théorie enseignée, et transmettre ses conclusions sous forme de rapport détaillé et complet.

MGP820 Projets de construction internationaux (3 cr.)

Acquies les connaissances du milieu économique, politique et culturel des projets de construction internationaux.

Aspects juridiques, spécificité des projets internationaux : aspects sociaux, culturels et politiques, approvisionnement et logistique, financement et risques. Organismes internationaux (ACDI, Banque mondiale, etc.), grands ensembles économiques (CEE, ALENA).

MGP825 Ingénierie des coûts des projets de construction (3 cr.)

Acquies les connaissances nécessaires visant à maîtriser les techniques d'estimation des coûts des projets de construction.

Ingénierie des coûts : historique des coûts, prévision des coûts, coûts préliminaires, coûts détaillés, productivité, etc. Facteurs influençant les coûts. Estimations préliminaires. Rappel des méthodes d'estimation à prix forfaitaire et à prix unitaire, soumissions. L'interrelation entre la planification et les coûts de réalisation. Exemples pratiques et exercices de simulation reliés aux applications en construction, avec utilisation de l'informatique.

MGR815 Modélisation, estimation et contrôle pour les réseaux de télécommunications (3 cr.)

Acquies les connaissances nécessaires pour surveiller, analyser, contrôler et gérer les performances et les ressources des réseaux de télécommunications.

Introduction aux problématiques de modélisation, estimation et contrôle dans les réseaux de télécommunications. Introduction aux processus stochastiques. Estimation et prévision en utilisant modèles de séries de temps et filtre de Kalman. Processus de Markov. Modèle de décision de Markov pour maximiser le revenu. Éléments de la théorie des files d'attente. Théorie du jeu pour obtenir une performance équitable. Exemples d'applications des modèles mathématiques pour contrôler le trafic, comme voix sur IP et vidéo, et gestion des ressources dans les réseaux IP, MPLS, photoniques et sans fil.

MGR820 Réseaux haut débit et nouvelles technologies d'IP (3 cr.)

Acquies les connaissances clés pour suivre l'évolution des technologies et architectures de réseaux IP.

Nouveaux protocoles permettant la prise en compte des réseaux haut débit et de la qualité de service pour les applications multimédias. Accent particulier sur la mise en œuvre de la QoS dans les réseaux IP. Téléphonie, multiplexage et mobilité dans les réseaux de données. Illustration des différents types de protocoles et d'architectures dans le contexte d'un environnement de modélisation et de simulation (tel que OPNET).

MGR840 Mobilité et téléphonie IP (3 cr.)

Comprendre l'évolution de la téléphonie et la situer dans le contexte d'Internet.

Technologie de la voix sur les réseaux numériques. Principes de signalisation. Concepts de la qualité de service pour le service voix sur IP. Protocoles pour la voix sur IP. Protocoles de signalisation propres à la voix sur IP. Protocole temps réel. Interfonctionnement avec les réseaux téléphoniques.

MGR850 Sécurité de l'Internet (3 cr.)

Acquies des connaissances approfondies sur les moyens nécessaires pour rendre sûrs les échanges par Internet.

L'importance de la sécurité d'Internet est une nécessité. En contexte de réseaux interreliés et d'applications critiques, la sécurité n'est plus considérée comme une valeur ajoutée mais bien un aspect englobant du plan de développement.

Problématique de la sécurité. Terminologie. Notion de confiance. Identification des faiblesses

d'Internet. Types d'attaques possibles contre chacune des faiblesses. Analyse des risques. Enjeux d'éthique. Mécanismes de protection disponibles. Pratiques préventives. Contremesures. Techniques de cryptographie. Mécanismes de base.

MGR860 Technologies et réseaux optiques WDM (Wavelength Division Multiplexing) (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'analyser les technologies associées aux réseaux optiques WDM; de démontrer les principes fondamentaux reliés à la conception, l'analyse de performance, le contrôle, l'opération et les tests des réseaux optiques; d'appliquer ces principes à la résolution de problématiques de conception et d'analyse de réseaux optiques.

Concepts théoriques reliés à la transmission par fibre optique : atténuation, dispersion, PMD, effets non linéaires. Technologies WDM (Wavelength Division Multiplexing) : transmetteurs, récepteurs, amplificateurs optiques, ROADM. Éléments d'ingénierie de liaisons optiques WDM à haut débit. Technologies avancées de modulation et de contrôle de la dispersion. Étude des réseaux optiques WDM : architectures, technologies, problématiques de conception et de contrôle de la couche physique des réseaux optiques passifs, métropolitains, régionaux et nationaux.

Les concepts de réseautique WDM sont mis en application dans le cadre de travaux pratiques axés sur la simulation et l'analyse de réseaux optiques et/ou d'expériences de laboratoire effectuées sur des systèmes de transmission WDM.

MGR870 Réseautage dans les réseaux sans fil (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'analyser les technologies associées aux réseaux sans fil; de démontrer les principes fondamentaux reliés à la conception, l'analyse de performance et le contrôle des réseaux sans fil; d'appliquer ces principes à la résolution de problèmes de conception et d'analyse de réseaux sans fil.

Connaissances fondamentales sur les réseaux sans fil et évolution de la recherche dans ce domaine. Réseaux locaux sans fil à infrastructure. Capteurs et réseaux maillés sans fil. Réseau urbain sans fil WiMax. Réseaux étendus, notamment les réseaux cellulaires selon les différentes technologies existantes et la nouvelle génération LTE. Protocoles des couches MAC et de routages. Architecture, performance et qualité de service dans chacun de ces réseaux.

MGR880 Sujets spéciaux en réseaux de télécommunications (3 cr.)

Sujets d'intérêt majeur dans le domaine de la technologie des systèmes et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe. Sujets particuliers dans différentes spécialités du domaine de la technologie des systèmes.

MIG7035 Évaluation des technologies nouvelles (3 cr.)

(UQAM)

MIR70808 Ateliers en énergie éolienne (3 cr.)

(UQAR)

MTI515 Systèmes d'information dans les entreprises (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure, avec des compétences en gestion adéquates : d'expliquer le fonctionnement d'un système d'information réel; d'en évaluer la qualité et la pertinence et d'en diriger son adaptation à de nouvelles exigences; de diriger activement les différentes phases de la conception du système; d'en gérer la mise en place et l'exploitation.

Analyse et modélisation des processus d'affaires existants. Forces et faiblesses des processus d'affaires. Spécifications des exigences d'un système d'information. Amélioration de l'efficacité des processus d'affaires. Étude des étapes du cycle de transformation d'un système d'information automatisé répondant aux exigences. Analyse, architecture, conception, réalisation, maintenance, opération d'un système d'information.

MTI710 Commerce électronique (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer les concepts de base du commerce électronique, en particulier ses aspects technologiques et d'ingénierie; de concevoir des systèmes de commerce électronique de type B2C.

Introduction aux intergiciels (Middleware) : principes, architecture et utilisation. Protocoles de commerce électronique et services Web : principes, architecture et application (SOAP, UDDI, WDL, ebXML, etc.). Environnements .NET, Websphere, Oracle, etc. Architecture de systèmes de commerce électronique : distribution des fonctions, gestion de la charge, fiabilité, sécurité. Modèles de commerce électronique; marketing sur Internet; transactions monétaires en ligne; notions de commerce électronique sur Internet mobile; aspects éthiques et sociaux; sécurité des machines et réseaux.

Connaissances requises : l'étudiant doit avoir une bonne connaissance des bases de données et des systèmes d'information dans les entreprises. Il est recommandé d'avoir suivi ou de suivre de façon concomitante les cours GT1660 Bases de données multimédias et MTI515 Systèmes d'information dans les entreprises.

MTI719 Sécurité des réseaux d'entreprise (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'évaluer les risques de sécurité informatique liés aux systèmes d'information et concevoir de nouvelles contre-mesures afin de prévenir les menaces liées à ces risques; de développer les processus et concevoir de nouveaux mécanismes permettant de réagir adéquatement lors de failles de systèmes d'information liées à la sécurité informatique; d'évaluer les divers processus d'audit en vigueur dans l'industrie et proposer le processus adéquat pour une situation donnée; de déterminer quels sont les politiques et les processus de sécurité informatique devant être intégrés aux politiques et processus généraux d'une entreprise.

Aspects essentiels de la sécurité informatique reliés aux technologies de l'information. Méthode d'analyse de risque : Octave, STRIDE. Sécurité des infrastructures TI : réseaux sans fil, réseaux téléphoniques VoIP, serveurs courriels et Web. Gestion des incidents : fichiers journaux, analyse d'évidences informatiques. Audits et gouvernance : processus et normes (ISO 27002, CoBit).

MTI727 Progiciels de gestion intégrée en entreprise (3 cr.)

Au terme de ce cours, avec des compétences en gestion adéquates, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer le rôle d'un progiciel de gestion intégrée (PGI, ou ERP pour Enterprise Resource Planning) comme solution informatique en support des processus d'affaires de l'entreprise; d'identifier les critères de choix d'un PGI pour une entreprise; de concevoir et diriger un projet de sélection et un projet d'implantation d'un PGI; de mettre en place l'infrastructure technologique requise pour l'exploitation d'un PGI.

Rôle d'un PGI pour l'entreprise. Architecture d'un PGI. Critères de choix d'un PGI (exigences fonctionnelles, exigences non fonctionnelles, exigences vis-à-vis du fournisseur). Analyse des écarts entre les processus visés par l'entreprise et les processus proposés par le PGI et choix d'une solution. Revue des principaux PGI disponibles sur le marché. Processus d'implantation d'un PGI.

Connaissances requises : l'étudiant doit avoir une bonne connaissance des systèmes d'information dans les entreprises. Il est recommandé d'avoir suivi ou de suivre de façon concomitante le cours MTI515 Systèmes d'information dans les entreprises.

MTI777 Conception de services de réseautique et de messagerie (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'analyser différentes architectures de services; de concevoir et modéliser des architectures orientées services pour différents types de réseaux de communication; d'analyser et présenter des travaux de recherche sur la conception de services.

Caractéristiques des architectures de services pour différents types de réseaux de communication tels que les réseaux d'entreprise et les réseaux mobiles de télécommunication. Langages de description de services et protocoles de communication. Modélisation de mécanismes de découverte, de composition et d'orchestration de services. Conception d'architectures orientées services sensibles au contexte.

MTI780 Sujets émergents en technologies de l'information (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'étudier, de rechercher et d'évaluer les aspects nouveaux et cruciaux en technologie de l'information.

Étudier les aspects nouveaux et cruciaux en technologie de l'information. Stratégies technologiques pertinentes liées à la planification, à la conception et à la gestion des systèmes matériels ou logiciels actuels ou proposés par les industries qui évoluent dans le domaine des technologies de l'information.

MTI810 Traitement et systèmes de communication vidéo (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer le fonctionnement des systèmes de communication vidéo; d'analyser les propriétés de signaux vidéo à l'aide de divers outils; de choisir et appliquer les traitements vidéo appropriés en fonction des besoins.

Survol des divers traitements appliqués à la vidéo ainsi que des systèmes de communication vidéo. Acquisition et représentation de séquences vidéo. Méthodes utilisées pour les analyser, les compresser et les transmettre. Techniques d'échantillonnage sur réseaux, d'analyse fréquentielle, de conversion de formats (dé-entrelacement et conversion de taux de trame), d'estimation de mouvement (2D, 3D, par appariement de blocs, multirésolution), de codage et de transport vidéo ainsi que les différentes normes (H.264, H.263, MPEG-4, MPEG-2).

MTI815 Systèmes de communication vocale (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer le fonctionnement des systèmes de communication vocale; de choisir un système de communication vocale en fonction des besoins; d'évaluer les systèmes de communication vocale.

Communication vocale par ordinateur. Modes de production et de perception de la parole. Fonctionnement des ordinateurs afin de compresser, encoder, synthétiser et reconnaître le signal de la parole. Techniques d'encodage (PCM, ADPCM, LPC, ACELP), de synthèse de la voix (Klatt, LPC, PSOLA) et de reconnaissance de la voix (HMM). Locuteur (GMM).

MTI820 Entrepôts de données et intelligence d'affaires (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'analyser les besoins d'une organisation en intelligence d'affaires; de spécifier les exigences d'un entrepôt de données; de modéliser, concevoir, réaliser et administrer un entrepôt de données.

Revue des concepts SQL2; interface entre SQL et un programme (SQLJ, SQL-PSM, JDBC, DBMS_LOB); modélisation, conception, réalisation et administration d'un entrepôt de données. Éléments d'un système d'aide à la décision (Decision Support Systems – DSS). Rôle des entrepôts de données en intelligence d'affaires (Business Intelligence).

L'étudiant doit maîtriser les bases de données conventionnelles avant de prendre ce cours. (Ce cours ne constitue pas une introduction aux bases de données.)

MTI825 Gestion des services TI (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'analyser les besoins en services TI; de spécifier les services TI requis; d'élaborer un cadre de gestion de services TI.

Fourniture des services des TI (Service Delivery); soutien des services aux TI (Service Support); gestion des infrastructures TI; spécification et gestion des niveaux de services; gestion des services TI dans un mode d'impartition. Services TI et sécurité informatique. Introduction à l'amélioration des processus.

MTI830 Forage de textes et de données audiovisuelles (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'expliquer le fonctionnement des techniques de forage de textes et de données audiovisuelles; de choisir une approche de forage en fonction des besoins de l'application; d'évaluer les approches de techniques de forage.

Introduction à la théorie et aux techniques de forage de textes et de données audiovisuelles. Systèmes de recherche d'information textuelle et de documents audiovisuels; indexation efficace de textes et de documents audiovisuels; espace vectoriel booléen, modèles probabilistes de requête. Documents structurés et non structurés. Taille et diversité des corpus. Discussion sur les métriques d'évaluation et sur les techniques d'agrégation et de classification. Indexation sémantique latente. Évaluation des performances. Visualisation des résultats. Traitement automatique du langage naturel.

MTI835 Développement d'applications graphiques (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : de concevoir et d'implémenter une application graphique en utilisant une librairie graphique; d'appliquer les notions d'infographie 2D et 3D dans le cadre du développement et de l'utilisation d'un logiciel graphique; de développer une application graphique permettant de visualiser un problème ou sa solution.

Développement d'applications graphiques 2D et 3D, synthèse d'images, théorie de la couleur, transformations géométriques, modélisation, graphes de scène, projections, détermination des surfaces visibles, éclairage, textures, courbes paramétriques, animation, librairies graphiques, matériel graphique, périphériques d'entrée/sortie.

MTI880 Sujets spéciaux en technologies de l'information (3 cr.)

Sujets d'intérêt majeur dans le domaine de la technologie des systèmes et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe. Sujets particuliers dans différentes spécialités du domaine de la technologie des systèmes.

MTR801 Planification d'un projet de recherche en ingénierie (3 cr.)

Planifier (définir, structurer et communiquer) un projet de recherche en tenant compte du milieu dans lequel il s'effectue. Appliquer les règles menant à l'intégrité intellectuelle. Poser un regard critique sur la recherche effectuée dans son domaine.

Classification de la recherche, organisation du milieu de la recherche. Déroulement d'un projet de recherche. Éléments de gestion de projet. Définition de la problématique. Revue critique de la littérature : identification des sources d'information, techniques de collecte, de gestion et d'évaluation de l'information, règles de rédaction d'une revue critique. Élaboration d'objectifs et d'hypothèses de recherche. Classification des méthodes de recherche, formulation d'une méthode de recherche. Éthique et intégrité intellectuelle : fraude, plagiat, recherche impliquant des sujets humains, droits d'auteur, propriété intellectuelle.

MTR871 Lectures dirigées (2^e cycle) (3 cr.)

Faire des lectures approfondies sous la supervision de son directeur de recherche dans un champ disciplinaire particulier relié à son domaine de spécialisation. Compléter la formation en approfondissant ou en diversifiant ses connaissances tout en développant son sens critique et son esprit de synthèse. Cette activité requiert une grande autonomie de la part de l'étudiant. Le choix des lectures et le suivi de l'étudiant sont sous la responsabilité du professeur. Des rencontres périodiques ont lieu tout au long de cette activité. Un rapport dont l'objectif, la nature et l'ampleur sont définis par le professeur doit être rédigé à la fin de l'activité.

MTR890 Mémoire (30 cr.)

Le mémoire complète le programme de maîtrise de l'étudiant qui choisit un cheminement comportant cinq cours.

Intégrer ses connaissances et les utiliser concrètement dans le cadre d'un projet de développement et de transfert technologique soulevant des problèmes complexes de génie.

Cette activité peut être réalisée en milieu industriel ou dans les laboratoires de l'ÉTS, en collaboration avec l'industrie.

Le projet comprend un ensemble d'activités effectuées sous la direction d'un professeur : recherche bibliographique, développement théorique et réalisation expérimentale, rédaction du mémoire et présentation orale. La réalisation de l'ensemble de ces activités requiert au moins 945 heures de travail, soit plus de 30 heures par semaine durant deux trimestres ou l'équivalent.

MTR892 Projet technique (6 cr.)

Le projet technique amène l'étudiant à intégrer ses connaissances et à les utiliser concrètement dans le cadre d'un projet similaire à celui d'un projet d'application ou d'intervention en entreprise (dans le cadre d'un emploi), mais de moindre envergure.

Le projet comprend un ensemble d'activités effectuées sous la supervision d'un professeur : recherche bibliographique, définition d'une problématique, élaboration de la méthodologie, développement-réalisation, rédaction d'un rapport. L'accomplissement du projet et la rédaction du rapport requièrent au moins 270 heures, réparties sur un ou deux trimestres.

MTR895 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

Intégrer les connaissances acquises dans les cours du programme et les appliquer dans un processus d'innovation, de développement ou de transfert technologique dans un contexte réel de pratique professionnelle.

L'étudiant a la responsabilité d'identifier un mandat d'entreprise et de le faire approuver par un professeur. Le mandat est réalisé en partie sur les lieux de l'entreprise. Si un étudiant est déjà en situation d'emploi régulier, le projet peut être défini dans le cadre de son travail à condition que le niveau des connaissances requises et la nature du mandat soient appropriés. La réalisation du mandat est supervisée par un professeur, codirigée par un répondant dans l'entreprise et conduit à un rapport.

L'entreprise, le répondant et le mandat doivent être approuvés a priori par les autorités compétentes.

La réalisation du projet et la rédaction du rapport requièrent au moins 675 heures de travail réparties sur un ou deux trimestres.

MTR896 Projet d'application (15 cr.)

Intégrer les connaissances acquises dans les cours du programme et les appliquer dans le cadre d'un projet d'innovation, de développement ou de transfert technologique.

Le projet comprend un ensemble d'activités effectuées sous la supervision d'un professeur : recherche bibliographique, définition d'une problématique, élaboration de la méthodologie, développement-réalisation, rédaction d'un rapport.

La réalisation du projet et la rédaction du rapport requièrent au moins 675 heures de travail réparties sur un ou deux trimestres.

ORH810 Comportement organisationnel et informatique de gestion (3 cr.)

(UQAM)

PRI801 Gestion de la santé et de la sécurité en entreprise (3 cr.)

Apprendre à gérer efficacement dans l'entreprise les différentes activités de la fonction SST (santé et sécurité au travail) et à intervenir comme agent de changement. Intégration de la fonction SST dans l'entreprise : les différents niveaux de gestion (stratégique, fonctionnel et opérationnel), les relations avec les autres fonctions.

Organisation de la fonction SST. Gestion générale d'un service de SST. Relations avec les principaux organismes en SST. La SST et les mécanismes de participation : le comité de santé et sécurité, le représentant de la prévention, le médecin responsable, le syndicat. La SST et les nouvelles formes d'organisation du travail. Modes d'intervention. Élaboration, implantation et gestion d'un programme de prévention. Gestion du changement. Relations interpersonnelles. Gestion des dossiers d'indemnisation, de réadaptation et de retour au travail (aspect administratif et humain). Gestion des retours. Compilation des statistiques.

STA800 Stage industriel de deuxième cycle (hors-programme) (3 cr.)

Stage rémunéré en entreprise ou dans un organisme consistant à réaliser, en conformité avec les règlements de l'École, une activité d'une durée de quatre mois. Ce stage, optionnel et hors-programme, permet à l'étudiant d'apporter une contribution significative à la solution d'un problème d'ingénierie réel dans le milieu technologique, avec ses contraintes économiques, techniques et autres. Ce stage constitue une occasion d'insertion professionnelle en génie.

Exigences : Avoir accumulé 15 crédits d'une maîtrise sans mémoire. Être citoyen canadien, résident permanent ou détenteur d'un permis de travail valide au Canada.

SYS810 Techniques de simulation (3 cr.)

Acquérir les méthodes de modélisation et de simulation des systèmes dynamiques, électriques, électromécaniques et de commande. Exemples de systèmes de nature variée, économiques, à événements discrets et autres. Étudier les méthodes d'intégration numérique et évaluation quantitative de leur stabilité et de leur précision en fonction du pas d'intégration. Réaliser des projets de simulation de systèmes de nature différente à l'aide de logiciels tels que Matlab/Simulink et autres.

Classification des systèmes (linéaires/non linéaires, continus/discrets, déterministes/stochastiques), représentation mathématique des modèles dynamiques (fonctions de transfert en S/en Z, représentation

d'état, linéarisation, méthode de Lagrange), étude d'exemples de systèmes électriques, mécaniques, à événements discrets (files d'attente), méthodes d'intégration numérique (méthodes de substitution opérationnelle, méthodes linéaires à pas variables, méthodes de Runge-Kutta), stabilité et précision de ces méthodes, effet du pas d'intégration, projets d'étude de cas de simulation de systèmes de nature différente (manufacturiers, électromécaniques, de télécommunications, de vision, des réseaux de neurones, etc.) en utilisant pour chaque cas les logiciels appropriés Matlab/Simulink, Slam et autres.

SYS812 Fatigue, endommagement et mécanique de la rupture (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier les mécanismes à l'origine des changements de propriétés des matériaux imputables à leur sollicitation en fatigue, fatigue corrosion et fluage; de différencier et expliquer les méthodes et les outils permettant de quantifier ces mécanismes; d'élaborer un plan de caractérisation d'un produit manufacturé.

Relations entre propriétés des matériaux, microstructures et procédés de fabrication. Caractérisation des pièces manufacturées. Microplasticité. Dislocations. Ténacité. Philosophie de conception avec tolérance au dommage.

SYS821 Reconnaissance de formes et inspection (3 cr.)

Acquérir les concepts de base et les principales techniques utilisées dans le domaine de la reconnaissance de formes en vue d'adapter éventuellement l'équipement existant à des tâches particulières de production et d'inspection.

Méthodes statistiques en reconnaissance de formes. Techniques déterministes et statistiques, tests d'hypothèses, classificateur bayésien, estimation de paramètres et de fonctions de densité, sélection de caractéristiques. Méthode syntaxique en reconnaissance de formes. Langage formel, types de grammaire, principales structures syntaxiques, automates, inférence grammaticale. Structure de chaînes et extraction de primitives. Méthodes à base d'arbres et de graphes. Vision par ordinateur : capteurs d'images (caméra vidéo, CCD, laser). Effet de l'illumination. Limites du traitement industriel d'images. Applications aux systèmes industriels d'identification et d'inspection d'objets manufacturés.

SYS823 Modélisation et automatisation de procédés industriels (3 cr.)

S'initier à la modélisation et à l'automatisation de procédés industriels. Être en mesure de choisir et d'intégrer divers éléments d'automatisation dans le cadre d'études de cas réels.

Capteurs de grandeurs mécaniques : force, position, vitesse, accélération. Traitement et transmission des données. Actionneurs pneumatiques, hydrauliques et électriques : sélection, dimensionnement et commande (force, position, vitesse). Contrôle des procédés : automates programmables. Méthode structurée d'analyse (GRAFCET). Composantes des procédés industriels : systèmes d'alimentation et de manutention. Automatisation dédiée versus flexible (robot). Inspection en ligne (capteurs dédiés, vision par ordinateur).

SYS824 Modélisation et commande robotique (3 cr.)

Acquérir des notions appliquées à la modélisation des structures cinématiques, au calcul et au contrôle de trajectoire des manipulateurs.

Modélisation, cinématique directe, cinématique inverse. Étude dynamique. Transformations cartésiennes des vitesses et des forces. Tenseur d'inertie. Interpolation des trajectoires. Élaboration des commandes motrices. Commande à résolution de vitesse à l'aide du Jacobien. Commande par estimation du couple. Commande adaptative. Robots à entraînement direct. Étude de l'effecteur : analyse

cinématique et cinétique des organes de préhension. Application à l'orientation automatique et à la saisie automatique.

SYS825 Conception des environnements manufacturiers (3 cr.)

Maîtriser des techniques classiques de conception des environnements manufacturiers, de même que des nouvelles approches développées pour remédier aux problèmes de production en contexte de mondialisation. Approche très quantitative partagée entre des modèles d'optimisation mathématiques et des heuristiques.

Définition des environnements manufacturiers, de leurs composantes et de leur évolution dans les contextes de systèmes de production à flux continu, en atelier et cellulaires. Systématisation des informations, technologie de groupe, formation de cellules physiques et virtuelles. Balancement des environnements d'assemblage et de production. Aménagement d'usines physiques, conception de réseaux manufacturiers et d'usines virtuelles. Analyse des flux. Dimensionnement des systèmes de manutention et d'entreposage. Évaluation des performances des environnements manufacturiers.

SYS826 Modélisation des systèmes de production (3 cr.)

Développer des aptitudes avancées en modélisation des systèmes de production en se fondant sur une approche pragmatique quoique quantitative. Se familiariser avec les approches utilisées pour la modélisation et les mesures de performance des systèmes manufacturiers complexes.

Modèles déterministes : modèles linéaires multi-produits, multicapacités, planification agrégée de production, planification à capacité finie, contrôle de flux dans les réseaux de processeurs indépendants, problèmes engendrés par les lots et les temps de mise en course. Simulation : modélisation des ensembles manufacturiers en utilisant la simulation par événements discrets, par processus et continue. Contrôle de temps, files d'attente, génération de nombres aléatoires, distribution de probabilités, tests statistiques. Introduction au design expérimental. Modélisation de cas réels.

SYS827 Systèmes robotiques en contact (3 cr.)

Acquérir des notions appliquées à la modélisation et à la commande des systèmes robotiques en contact, tels un ensemble de robots en coordination pour manipuler un objet, un robot médical en contact avec la peau d'un patient, un robot de meulage ainsi que des manipulateurs parallèles.

Modélisation des robots comportant des chaînes mécaniques fermées. Multiplicateur de Lagrange, forces internes et réduction de modèles de robots contraints. Commande hybride en force et en position. Études de la manipulation d'objets par un ensemble de chaînes mécaniques. Cônes de friction. Forces de fermeture. Planification des forces de contact à l'aide de formulations par inégalités matricielles linéaires. Commande d'impédance des manipulateurs en contact avec les surfaces déformables. Planification des mouvements de l'outil et des mouvements internes des manipulateurs redondants.

SYS828 Systèmes biométriques (3 cr.)

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure d'acquérir les notions fondamentales en biométrie, de comparer les principaux modèles neuroniques et statistiques exploités pour faire la mise-en-œuvre des systèmes biométriques et d'analyser les avantages et les limites de différentes architectures de systèmes pour une application donnée.

Introduction à la biométrie : historique; caractéristiques biométriques; domaines d'applications; fonctions d'identification, de surveillance et de vérification; technologies de pointe; défis actuels. Reconnaissance biométrique : rappel de la

reconnaissance de formes; le système biométrique généralisé; état de l'art en reconnaissance par signature, visage et voix; évaluation et comparaison des performances; sécurité, confidentialité et intégrité des données biométriques. Apprentissage automatique : introduction aux algorithmes d'apprentissage et leurs applications; modèles neuroniques et statistiques pour l'extraction de caractéristiques, l'estimation de densité, la détection, et la classification. Conception de systèmes adaptatifs : architectures modulaires et hiérarchiques; techniques pour la fusion multimodale; systèmes adaptatifs et évolutifs.

SYS831 Commande par micro-ordinateur (3 cr.)

Maîtriser les principes de la commande de processus industriels par ordinateur et matériel associé à la commande numérique. Utiliser les outils nécessaires pour concevoir des boucles de régulation et implanter des algorithmes de commande à l'aide d'un microprocesseur.

Conception de commandes numériques : correcteurs PID et variantes. Commande par anticipation. Rappel de la représentation d'état et du réglage par retour d'état. Méthodes d'estimation des paramètres : moindres carrés, méthode récurrente et trace constante. Commande adaptative : approches directe et indirecte. Stabilité : méthode directe de Lyapunov et hyperstabilité de Popov. Commande non linéaire : linéarisation entrée-état, entrée-sortie. Robustification par une version adaptative.

SYS833 Signaux et systèmes numériques (3 cr.)

Acquérir les méthodes d'analyse, de conception et de réalisation de systèmes de filtrage et de traitement numérique des signaux. Être capable d'appliquer ces méthodes à des besoins particuliers.

Signaux et systèmes numériques : convolution, analyse de Fourier, transformée en Z, stabilité, méthodes de conception des filtres RIF et RII, structures de réalisation, erreurs. Systèmes multicanaliques : décimation, interpolation, introduction aux banques de filtres. Signaux aléatoires stationnaires : fonctions de corrélation, densité de spectrale de puissance, filtrage, estimation spectrale par méthodes non paramétriques. Éléments de filtrage adaptatif et de prédiction linéaire. Systèmes et signaux numériques bidimensionnels : notions de base, stabilité, quelques méthodes simples de conception des filtres. Applications, réalisations.

SYS834 Technologies VLSI et ses applications (3 cr.)

S'initier aux différentes technologies d'intégration à très grande échelle. Évaluer la complexité et le coût de l'intégration d'une fonction et étapes de conception d'un circuit intégré.

Introduction à l'intégration à très grande échelle (VLSI). Structures logiques : portes élémentaires, portes complexes, cellules de mémoires, retenue. Architecture et techniques de conception : transfert de registres, réseaux logiques programmables, machines à états. Méthodes de conception : critères de choix, coûts, circuits standards et programmables, prédifusés, cellules normalisées, circuits dédiés. Études de cas : filtrage numérique, circuits de communication.

SYS835 Processeur numérique du signal et ses applications (3 cr.)

Étudier les différentes architectures séquentielles (CISC, RISC, DSP, VLIW) et parallèles (SIMD, MISD et MIMD). Acquérir les connaissances nécessaires à la sélection de l'architecture et à l'exploitation des processeurs numériques de signal, ainsi que les méthodes essentielles à la conception d'algorithmes parallèles et de logiciels temps réel, conformes aux besoins.

Définition, description sommaire et caractéristiques des ordinateurs séquentiels CISC, RISC, DSP et VLIW. Arithmétique à virgule fixe et à virgule

flottante. Accélérateurs et émergence du parallélisme. Architectures des principales familles de DSP : Motorola, Texas Instruments et Analog Devices. Présentation de l'environnement de développement, du matériel et des progiciels disponibles. Architectures parallèles et classifications de Flynn, Kuck, Duncan et Treleaven. Application des méthodes de développement du génie logiciel à la conception d'algorithmes numériques. Modifications imposées par les DSP, les architectures parallèles et le temps réel (synchronisation, événements asynchrones, opérations multiples). Identification des niveaux de parallélisme inhérents aux applications. Mesures de performance. Applications des connaissances acquises sur les architectures parallèles disponibles. Études de cas dans les domaines suivants : commande numérique, télécommunications, traitement d'image, fonctions numériques, réseaux électriques, calcul vectoriel et matriciel, solution d'équations différentielles, etc.

SYS836 Systèmes de communication numérique avancés (3 cr.)

Étudier la conception et l'évaluation des systèmes de communication numérique complexes. Acquérir les connaissances nécessaires à la réalisation de tels systèmes et réaliser un système simulé en environnement hostile.

Concepts et techniques de pointe en communication numérique. Révision des sous-systèmes : modulation, codage, égalisation, estimation de paramètres tels que la phase et l'amplitude. Analyse du dimensionnement matériel et des performances d'erreur pour des systèmes à étalement de spectre et pour des transmissions en milieu dispersif. Efficacité cellulaire et techniques de communication personnelle sans fil et mobiles. Projet de type compétitif : réalisation d'un système de communication simulé en environnement hostile.

SYS837 Méthodes avancées de commande (3 cr.)

Acquérir les notions avancées de commande moderne pour des systèmes linéaires et non linéaires.

Avantages du retour d'état par rapport au retour de sortie. Initiation à la commande optimale par la minimisation d'un critère quadratique. Notions de commande robuste et de commande géométrique non linéaire.

Révision : représentation d'état linéaire et non linéaire, rappels d'algèbre linéaire (vecteurs propres, transformations de similarité, etc.). Observabilité et commandabilité. Formes canoniques. Retour d'état et positionnement de pôles. Observateur d'état. Principe de séparabilité. Commande optimale. Principe de Hamilton-Jacobi. Régulateur quadratique linéaire (LQR). Introduction à la commande de systèmes non linéaires. Stabilité de Lyapunov. Commande linéarisante par retour d'état et entrées-sorties. Commande par modes glissants.

SYS838 Systèmes de mesure (3 cr.)

Apprendre les rudiments des systèmes de mesure (connaissances en systèmes d'acquisition, différents types de capteurs pour les mesures mécaniques). S'initier aux circuits électriques de base pour le conditionnement d'un signal, au calcul d'erreur et à l'analyse de signal. Être en mesure de choisir les différents éléments d'une chaîne de mesure, de concevoir un programme pour faire l'acquisition de signaux et de procéder à l'analyse des mesures.

Introduction aux chaînes de mesures. Rappel de circuits électriques et électroniques : circuits passifs et actifs. Caractéristiques statiques et dynamiques de capteurs. Capteurs de température : thermocouples, RTD thermistors, capteurs mécaniques : jauges de contraintes, cellules de charge, dynamomètres, capteurs de déplacement en translation et en rotation, capteurs de vitesse et accélération, capteurs de pression. Analyse d'erreur. Problèmes de bruit, blindage. Analyse spectrale des signaux.

Séances de laboratoire axées sur les circuits de conditionnement, l'utilisation de Labview et le fonctionnement de capteurs typiques en mécanique : jauges, thermocouples, etc. Projet de trimestre portant sur la réalisation d'une chaîne de mesure.

SYS839 Entraînements électriques (3 cr.)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure : d'identifier et analyser le principe de fonctionnement des différents types de machines électriques en vue de leur utilisation comme moteurs ou génératrices; d'analyser le principe de fonctionnement et de concevoir les différents types de convertisseurs statiques utilisés pour l'alimentation des machines électriques à vitesse variable; d'analyser le fonctionnement des différentes associations machine-convertisseur tant en mode motorisation qu'en mode récupération d'énergie; d'appliquer le concept des entraînements aux systèmes de différentes sources d'énergie renouvelable.

Généralités sur les entraînements électriques. Classification des entraînements. Caractéristiques électriques des machines électriques : machines asynchrones, machines synchrones à aimant permanent, machines à courant continu. Représentation des différentes charges mécaniques. Convertisseurs statiques pour machines à courant alternatif et convertisseurs pour machines à courant continu. Association machine-convertisseur. Modélisation en régime transitoire des machines à courant alternatif, les différentes transformations d'axes, modèle de la machine asynchrone dans les nouveaux repères. Commandes scalaire et vectorielle de la machine asynchrone. Commande de vitesse de la machine synchrone. Commande de la machine asynchrone à double alimentation. Application des entraînements en mode actionneur et en mode génératrice à partir des sources d'énergie renouvelable.

Séance de travaux pratiques : simulation des entraînements à base de machines à courant continu et de machines asynchrones. Régulation de vitesse et couple, fonctionnement en mode moteur et en mode générateur. Utilisation des logiciels de simulation pour les sources.

SYS840 Graphisme et synthèse d'image (3 cr.)

Acquérir les techniques reconnues de communication interactive graphique et de synthèse d'image. Intégrer ces techniques dans des domaines d'application tels que la conception assistée par ordinateur, la modélisation géométrique structurée, la réalisation de prototype informatique, la visualisation scientifique, la réalité virtuelle et l'animation par ordinateur.

Introduction au processus de synthèse d'image par ordinateur. Matériel et logiciel d'infographie. Normes graphiques (GKS, PHIGS, RenderMan, GL). Espace tridimensionnel, coordonnées homogènes, transformations géométriques tridimensionnelles. Projections. Systèmes de visualisation tridimensionnelle et pipeline de transformations. Modélisation géométrique : modèles polyédriques, modèles solides, représentations internes par les limites (B-REP) et par géométrie solide constructive (CSG). Courbes et surfaces paramétriques : représentations de Bézier, B-spline, NURBS. Élimination des parties cachées. Synthèse d'image : modèles de lumière, modèles de réflexion, modèles d'illumination, répartition des lumières. Lancer de rayons. Textures et ombrages. Rendu de volume. Théorie de la couleur. Animation d'images de synthèse.

Exemples d'application et réalisation de travaux pratiques avec différents logiciels d'infographie, de synthèse d'image et d'animation.

SYS843 Réseaux de neurones et systèmes flous (3 cr.)

Acquérir les notions fondamentales sur les réseaux de neurones et les systèmes flous, et se familiariser avec les principaux modèles permettant d'analyser les avantages et les limites d'une application donnée.

Réseaux de neurones : définitions, caractéristiques, fondements biologiques, structure et fonctionnement de base. Méthodologie de construction et description des principaux modèles : Perceptron, Adaline-Madaline, rétropropagation, Hopfield, Kohonen, ART, etc. Réalisation d'une application simple à l'aide d'un simulateur. Sous-ensembles flous : définitions, opérations sur les sous-ensembles flous, les α -coupes, produit cartésien, principe d'extension, normes et conormes triangulaires. Relations et quantités floues, mesure d'imprécision. Variables linguistiques et propositions floues.

SYS844 Vision par ordinateur (3 cr.)

Comprendre les divers phénomènes qui se produisent lors de la formation d'une image. Maîtriser l'appareil mathématique servant à poser les problèmes de vision de façon analytique. Choisir l'approche de segmentation la mieux appropriée au type d'image à l'étude. Apprendre à se faire une idée globale du vaste domaine que représente la vision par ordinateur et à progresser de façon autonome par la suite.

Introduction : vue d'ensemble de la vision artificielle. Introduction au progiciel KBVision. Formation des images : géométrie, coordonnées homogènes, transformation de coordonnées; photométrie, luminance d'un rayon lumineux, illuminance d'une image; numérisation, projection de la scène tridimensionnelle sur le plan image. Prétraitement des images : filtration linéaire et non linéaire, égalisation d'histogramme, rehaussement de l'image. Extraction des primitives : détecteurs d'arêtes, analyse multirésolution, détection des lignes, des courbes et des contours. Segmentation : séparer-réunir, croissance de régions, fermeture de contours. Reconnaitance : les géons.

Séances de laboratoire visant à se familiariser avec l'utilisation et la programmation du progiciel KBVision. Projet de développement d'un algorithme de vision artificielle au choix de l'équipe.

SYS845 Vibrations avancées : théorie et pratique (3 cr.)

Développer des aptitudes avancées en analyse des vibrations, en techniques de mesure des vibrations et en analyse modale, autant du point de vue théorique qu'expérimental. Maîtriser les techniques d'analyse expérimentale et théorique des vibrations. Maîtriser les techniques de diagnostic des défauts de machines par surveillance vibratoire.

Acquisition des données, FFT, échantillonnage, fenêtrage. Capteurs et actuateurs : pots vibrants, marteaux d'impact, excitation acoustique, accéléromètres. Types de vibrations : harmoniques, transitoires, aléatoires. Vibrations temporelles : facteur de crête et Kurtosis. Méthodes analytiques. Analyse modale théorique et expérimentale : décrétement logarithmique, diagramme de Bode, résonances, amortissements, modes, synthèse modale. Méthode des éléments finis. Essais de qualification de produits. ESS. Essais de fatigue sous excitation aléatoire. Diagnostic des défauts de machines par analyse vibratoire (équilibrage, lignage, roulements, paliers, moteurs et engrenages).

SYS846 Résistance des matériaux avancée (3 cr.)

Acquérir les connaissances nécessaires pour la conception et le dimensionnement des composantes mécaniques de géométries complexes. Développer des aptitudes en modélisation et en analyse des contraintes en utilisant les concepts avancés de la résistance des matériaux, incluant l'élasticité.

Introduction à la mécanique des milieux continus : tenseur de contraintes, relations contraintes / déformations, transformation des contraintes et critères de défaillance. Notions fondamentales de la théorie de l'élasticité et ses applications typiques. Méthodes énergétiques : principe du travail virtuel, théorèmes de Maxwell-Betti et de Castigliano et résolution des systèmes hyperstatiques. Théorie des plaques en flexion. Coques de révolution avec chargement axisymétrique. Corps axisymétriques à

paroi épaisse, autofrettage et disques en rotation. Théorie des poutres sur fondations élastiques et ses applications aux coques cylindriques. Contraintes d'origine thermique. Flexion des poutres courbes et des anneaux et applications aux assemblages à brides boulonnées. Torsion avancée : méthode de l'analogie des membranes (Prandtl), barreaux de section mince ouverte et torsion des profilés composés de section à gauchissement limité.

SYS847 Technologie éolienne (3 cr.)

Développer une expertise dans le domaine de la technologie éolienne. Acquérir les connaissances nécessaires pour travailler au sein d'entreprises de développement de projets éoliens, d'exploitation de centrales éoliennes et de conception de systèmes de production énergétique éoliens. Acquérir les connaissances de base nécessaires pour tout ingénieur désirant travailler dans la conception détaillée des éoliennes.

Énergie éolienne moderne et ses origines. Caractéristiques de la ressource éolienne (couche limite atmosphérique; structure verticale de l'atmosphère; vents géostrophiques; température potentielle; notions de stabilité). Aérodynamique des éoliennes (aérodynamique des profils; aérodynamique des ailes; théorie de quantité de mouvement; théories de l'élément de pale; forme optimale des pales). Centrales éoliennes. Rentabilité de l'énergie éolienne. Composantes électriques des éoliennes (concepts de base de la puissance électrique; machines électriques; transformateurs; convertisseurs de puissance). Design et contrôle des éoliennes.

SYS848 Structure et propriétés des polymères (3 cr.)

Aborder la relation entre la microstructure et les propriétés des polymères. Acquérir des notions théoriques et appliquées permettant de faire un choix rationnel de matériaux, d'apporter des solutions optimales pour la conception et la production, de minimiser la dégradation, de prévoir et prolonger la durée de vie des systèmes mécaniques à base de polymère.

Structure et morphologie des polymères. Nomenclature et définition des structures chimiques des polymères. Conformation et tacticité. Températures de transition et états physiques. Cristallinité et morphologie. Techniques de caractérisation des polymères. Propriétés mécaniques. Élasticité linéaire et non linéaire. Viscoélasticité. Grandes déformations et comportements ultimes. Rupture, fatigue et résistance à l'impact. Écoulement des polymères à l'état de fondu. Rhéologie (fluide newtonien et non newtonien). Propriétés physiques, électriques et optiques. Vieillessement et dégradation des polymères.

SYS849 Techniques avancées de mise en forme (3 cr.)

Acquérir des connaissances sur les techniques actuelles de mise en forme des matériaux (métaux, céramiques et polymères) avec accent sur les méthodes modernes. Grâce aux notions générales de la mise en forme des matériaux, comprendre le principe de chaque technique et ses limites. Étudier plus particulièrement les méthodes actuelles permettant d'obtenir des matériaux nouveaux.

Procédés de mise en forme à partir de l'état liquide (solidification des métaux), de l'état visqueux (mise en forme des polymères, injection, extrusion) et de l'état solide (déformation plastique, métallurgie des poudres, usinage classique, laser). Procédés modernes tels que les revêtements, les composites et trois classes de matériaux. Aperçu des développements possibles au Canada.

SYS852 Application de la méthode des éléments finis (3 cr.)

Acquérir des connaissances fondamentales sur la méthode des éléments finis afin de résoudre numériquement les problèmes physiques gouvernés par les équations aux dérivées partielles. Être en mesure

de développer et d'utiliser un logiciel d'éléments finis pour modéliser un problème d'analyse des contraintes ou de thermofluides.

Introduction aux concepts fondamentaux : formulation variationnelle des problèmes aux limites (formulation forte, faible et discrète). Méthode de Galerkin. Approximation par éléments. Formulation matricielle. Application à des problèmes unidimensionnels de résistance des matériaux et de transfert de chaleur. Organisation des logiciels d'éléments finis. Familiarisation avec les logiciels commerciaux ANSYS et FEMLAB. Application au calcul des structures (solide 3D, poutres et plaques). Application au transfert de chaleur multidimensionnel. Application aux écoulements incompressibles.

Travaux sur des développements analytiques et de programmation avec MATLAB. Projet synthèse mené tout au long du trimestre.

SYS856 Techniques avancées en fabrication assistée par ordinateur (3 cr.)

Maîtriser les concepts et les outils nécessaires pour le développement avancé de post-processeurs pour machines-outils à commande numérique 3-5 axes et pour machines à mesurer les coordonnées. S'initier à la technologie d'usinage à grande vitesse.

Techniques avancées de modélisation surfacique et de modélisation solide en conception et fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO). Programmation avancée de parcours d'outils avec un système de CAO/FAO; langage APT et CLFILES. Machines-outils à commande numérique; description de la technologie et domaines d'application, programmation en code G. Techniques de développement de post-processeurs pour machines-outils à commande numérique 3-5 axes; cinématique directe et inverse pour le calcul de position des axes machines, présentation d'outils génériques pour le développement. Développement de post-processeurs pour les machines à mesurer les coordonnées (CMM); programmation des CMM en langage DMIS et en langage natif. Intégration des CMM aux systèmes de CAO/FAO. Postprocesseurs pour l'optimisation des coûts de programmation et d'usinage. Simulation des parcours d'outils pour l'usinage multi-axes. Applications au domaine de l'aéronautique. Introduction aux techniques d'usinage à grande vitesse; description de la technologie et domaines d'application.

Travaux pratiques et projet axés sur le développement d'un postprocesseur et la programmation de machines-outils à commande numérique. Une expérience en programmation informatique est recommandée.

SYS857 Matériaux composites (3 cr.)

Étudier le comportement mécanique des matériaux composites et le développement des outils nécessaires à l'analyse et à la conception des structures mécaniques en stratifiés et sandwichs.

Modélisation du comportement élastique des stratifiés et des sandwichs : théorie classique des stratifiés, influence de l'empilement des plis, étude des matériaux à renfort tissu, influence de la température et de l'humidité, prise en compte du cisaillement transverse, théorie des plaques sandwichs. Analyse du comportement mécanique des structures en matériaux composites : flexion cylindrique, flexion des poutres et des plaques, flambement des poutres et des plaques stratifiées et sandwichs, coque cylindrique à base circulaire, coque en membrane, vibration des poutres et des plaques stratifiées et sandwichs. Mécanique de la rupture. Analyse des structures par la méthode des éléments finis.

SYS859 Efficacité énergétique (3 cr.)

Comprendre l'enjeu des mesures d'économie d'énergie appliquées aux bâtiments et à certains procédés énergétiques. Être en mesure de quantifier les économies d'énergie et de déterminer leur impact sur l'efficacité énergétique.

Rappel sur les systèmes électromécaniques dans les bâtiments : systèmes CVCA (chauffage, ventilation et conditionnement d'air), systèmes de conversion d'énergie, éclairage, équipements. Principaux paramètres énergétiques des bâtiments : forme architecturale, paramètres et horaires de fonctionnement des systèmes, sources d'énergie, etc. Rôle d'un système de contrôle centralisé d'un bâtiment. Méthodes simplifiées de calculs de consommation d'énergie : degrés jour, tranches de température (BIN). Modifications possibles dans la méthode BIN. Méthodes détaillées de calculs de consommation d'énergie. Modélisation d'un bâtiment. Apprentissage du logiciel DOE-2 de simulation énergétique des bâtiments. Développement d'un modèle de bâtiment et simulation détaillée de celui-ci. Choix des mesures d'économie d'énergie et analyse de leur impact sur la consommation d'énergie. Mise en évidence de l'effet croisé des mesures d'économie d'énergie choisies. Audit énergétique d'un bâtiment. Efficacité énergétique des procédés thermiques utilisant la vapeur comme le caloporteur. Techniques de mesures utilisées dans les systèmes à vapeur à haute pression et à haute température. Méthodes de détection de fuites de vapeur.

Séances de laboratoire axées sur les échangeurs de chaleur vapeur/eau et vapeur/air. Mesures d'économie d'énergie dans les procédés thermiques.

Offert en vidéoconférence si un nombre suffisant d'inscriptions provenant de l'UQAR ou de l'UQAC le justifie.

SYS860 Mécanique des fluides avancée (3 cr.)

Développer une expertise dans le domaine des méthodes analytiques et numériques afin de comprendre et d'utiliser les concepts avancés de la mécanique des fluides.

Analyse différentielle des lois de conservation, tant pour les fluides visqueux que non visqueux. Résolution analytique de problèmes typiques; introduction à l'instabilité des écoulements et à la transition laminaire/turbulent; concept de couche limite et méthodes analytiques de résolution des couches limites laminaires et turbulentes; modélisation de la turbulence; survol de quelques méthodes numériques de résolution des équations de Navier-Stokes et Euler.

Des travaux portant sur la résolution analytique et numérique (avec l'aide d'un logiciel commercial) permettent de mieux comprendre la matière théorique. Projet synthèse.

SYS861 Sujets spéciaux I : génie électrique (3 cr.)

SYS862 Sujets spéciaux I : génie mécanique (3 cr.)

SYS863 Sujets spéciaux I : génie de la production automatisée (3 cr.)

SYS864 Sujets spéciaux II : génie électrique (3 cr.)

SYS865 Sujets spéciaux II : génie mécanique (3 cr.)

SYS866 Sujets spéciaux II : génie de la production automatisée (3 cr.)

SYS867 Sujets spéciaux I en génie (3 cr.)

SYS869 Sujets spéciaux I : génie logiciel (3 cr.)

SYS870 Sujets spéciaux II : génie logiciel (3 cr.)

Sujets d'intérêt majeur dans le domaine de la technologie des systèmes et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe. Sujets particuliers dans différentes spécialités du domaine de la technologie des systèmes.



CALENDRIER UNIVERSITAIRE 2010-2011

Trimestre automne 2010

- 1^{er} mai 2010
Études de 1^{er} cycle
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission et d'une demande de changement de programme au trimestre d'automne 2010.
- 1^{er} mai 2010
Études de 2^e et 3^e cycles
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission au trimestre d'automne 2010.
- 30 mai (10 h a.m.) au 15 juin 2010
Période d'inscription des **anciens étudiants** aux cours pour le trimestre d'automne 2010.
- 15 février au 27 août 2010
Période d'inscription des **nouveaux étudiants** aux cours pour le trimestre d'automne 2010.
- 16 juin 2010
Début de l'application de la pénalité financière pour réinscription tardive au trimestre d'automne 2010.
- 7 septembre 2010
Début du trimestre d'automne 2010.
- 7 au 17 septembre 2010
Période de modifications d'inscription sans mention au dossier universitaire (avec remboursement).
- 9 septembre 2010
Le jeudi 9 septembre est un congé relâche dédié aux activités étudiantes de début de trimestre et contact avec les nouveaux étudiants.
- 18 septembre au 1^{er} octobre 2010
Extension de la période de modifications d'inscription avec remboursement pour annulation de cours **pour les nouveaux étudiants aux baccalauréats uniquement.**
- 11 octobre 2010
Congé du lundi de l'Action de grâces.
- 12 octobre 2010
Le mardi 12 octobre 2010, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du lundi (reprise du congé férié de l'Action de grâces).
- 27 octobre 2010
Le mercredi 27 octobre 2010, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du jeudi.
- 28 et 29 octobre 2010
Congés relâche.
- 18 au 29 octobre 2010
Période d'entrevue de stage, sans examen pour les cours de jour.*
- 4 octobre au 15 novembre 2010
Période d'abandon des cours sans mention d'échec ni remboursement pour les cours du trimestre d'automne 2010. Cette période peut changer lorsque le cours est offert selon une formule intensive.
- 10 décembre 2010
Dernier jour des cours du trimestre d'automne 2010.
- 11 décembre 2010
Début de la période d'examens finaux de l'automne 2010.
- 22 décembre 2010
Fin du trimestre d'automne 2010.
- 4 février 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'automne 2010.

Trimestre hiver 2011

- 1^{er} novembre 2010
Études de 1^{er} cycle
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission et d'une demande de changement de programme au trimestre d'hiver 2011.
- 1^{er} novembre 2010
Études de 2^e et 3^e cycles
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission au trimestre d'hiver 2011.
- 31 octobre (10 h a.m.) au 16 novembre 2010
Période d'inscription des **anciens étudiants** aux cours pour le trimestre d'hiver 2011.
- 1^{er} novembre au 22 décembre 2010
Période d'inscription des **nouveaux étudiants** aux cours pour le trimestre d'hiver 2011.
- 17 novembre 2010
Début de l'application de la pénalité financière pour réinscription tardive au trimestre d'hiver 2011.
- 4 janvier 2011
Début du trimestre d'hiver 2011.
- 4 au 14 janvier 2011
Période de modifications d'inscription sans mention au dossier universitaire (avec remboursement).
- 15 au 28 janvier 2011
Extension de la période de modifications d'inscription avec remboursement pour annulation de cours **pour les nouveaux étudiants aux baccalauréats uniquement.**
- 4 février 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'automne 2010.
- 21 et 22 février 2011
Congés relâche.
- 23 février 2011
Le mercredi 23 février 2011, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du lundi.
- 28 février au 11 mars 2011
Période d'entrevue de stage, sans examen pour les cours de jour.*
- 7 février au 7 mars 2011
Période d'abandon des cours sans mention d'échec ni remboursement pour les cours de l'hiver 2011. Cette période peut changer lorsque le cours est offert selon une formule intensive.
- 6 avril 2011
Dernier jour des cours du trimestre d'hiver 2011.
- 8 avril 2011
Début de la période d'examens finaux du trimestre d'hiver 2011.
- 19 avril 2011
Fin du trimestre d'hiver 2011.
- 20 mai 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'hiver 2011.

Trimestre été 2011

- 1^{er} mars 2011
Études de 2^e et 3^e cycles
Date limite pour la soumission d'une demande d'admission au trimestre d'été 2011.
- 1^{er} mars au 21 avril 2011
Études de 2^e et 3^e cycles
Période d'inscription des **nouveaux étudiants** aux cours pour le trimestre d'été 2011.
- 6 (10 h a.m.) au 22 mars 2011
Période d'inscription des **anciens étudiants** aux cours pour le trimestre d'été 2011.
- 23 mars 2011
Début de l'application de la pénalité financière pour réinscription tardive au trimestre d'été 2011.
- 26 avril 2011
Début du trimestre d'été 2011.
- 26 avril au 10 mai 2011
Période de modifications d'inscription sans mention au dossier universitaire (avec remboursement).
- 20 mai 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'hiver 2011.
- 23 mai 2011
Congé de la journée nationale des Patriotes.
- 25 mai 2011
Le mercredi 25 mai 2011, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du lundi (reprise de la journée nationale des Patriotes).
- 6 au 17 juin 2011
Période d'entrevue de stage, sans examen pour les cours de jour.*
- 23 juin 2011
Congé relâche.
- 24 juin 2011
Congé de la Fête nationale du Québec.
- 28 juin 2011
Le mardi 28 juin 2011, toutes les activités d'enseignement seront données selon l'horaire du vendredi. (reprise du congé de la Fête nationale du Québec)
- 1^{er} juillet 2011
Congé de la Fête du Canada.
- 24 mai au 4 juillet 2011
Période d'abandon des cours sans mention d'échec ni remboursement pour les cours de l'été 2011. Cette période peut changer lorsque le cours est offert selon une formule intensive.
- 29 juillet 2011
Dernier jour des cours du trimestre d'été 2011.
- 1^{er} août 2011
Début de la période d'examens finaux de l'été 2011.
- 10 août 2011
Fin du trimestre d'été 2011.
- 9 septembre 2011
Date limite pour déposer une demande de révision de note du trimestre d'été 2011.

* Dans le cas où un conflit entre une entrevue de stage et un examen intra n'a pu être évité, l'étudiant doit soumettre son conflit à son département qui verra à organiser un examen décalé chevauchant l'examen régulier.

