

Programme d'études professionnelles

5285

Fabrication de moules

Secteur
de formation

11

Fabrication
mécanique

Programme d'études professionnelles

5285

Fabrication de moules

Secteur
de formation

11

Fabrication
mécanique

Formation professionnelle et technique
et formation continue

Direction générale de la formation
professionnelle et technique

Équipe de production

Coordination

Claude Proulx

Responsable du secteur Fabrication mécanique
Direction des programmes

Jean-Paul Bergeron

Responsable de l'ingénierie de la formation
Direction des programmes

Conception et rédaction

Daniel Deak

Spécialiste de l'enseignement

Michel Gauthier

Yvan Guilbault

Spécialistes de l'enseignement

Louise Blanchet

Conseillère en élaboration de programmes

Révision linguistique

Sous la responsabilité de la Direction des
communications du ministère de l'Éducation, du Loisir et
du Sport

Mise en pages et édition

Sous la responsabilité de la Direction générale de la
formation professionnelle et technique du ministère de
l'Éducation, du Loisir et du Sport

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2011

ISBN 978-2-550-6198-5 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2011

Remerciements

La production du présent document a été possible grâce à la participation de nombreux collaborateurs et collaboratrices des milieux de l'éducation et du travail. Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport remercie les personnes suivantes.

Milieu de l'éducation

Pierre Chevron
Directeur
École professionnelle des métiers
Saint-Jean-sur-Richelieu

Daniel Dubé
Enseignant
Centre de formation professionnelle Asbesterie
Asbestos

Letaief Ellamine
Enseignant et représentant de l'Association pour les enseignants
en mécanique industrielle du Québec (APEMIQ)
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys
LaSalle

Jean-Paul Genret
Enseignant
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys
LaSalle

Louis Joncas
Conseiller en formation
Plasticompétences
Montréal

Gilles Loyer
Enseignant
École professionnelle des métiers
Saint-Jean-sur-Richelieu

Denis Pelletier
Enseignant
Centre de formation professionnelle L'Envolée
Montmagny

Serge Robitaille
Consultant en formation
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys
LaSalle

Marcel Spénard
Directeur
Centre de formation professionnelle Asbesterie
Asbestos

Milieu du travail

Éric Alain
Concepteur-programmeur
Techno-moules PLC inc.
Saint-Damien

Serge Basque
Coordonnateur des ressources humaines
I. Thibault inc.
Saint-Damien

Claude Beauchesne
Chargé de projet
Comité sectoriel de la main-d'œuvre en fabrication métallique
industrielle

Gilles Gagnon
Directeur de la recherche et du développement
Innovaplast inc.
Anjou

Alain Gaudreault
Ouilleur
Plastiques industriels RPG Itée
Saint-Hubert

Ghislain Hamel
Directeur des opérations
I. Thibault inc.
Saint-Damien

Québec

Luc Boissonneault
Responsable du développement des affaires
Groupe GLP Hi-Tech inc.
Saint-Jean-sur-Richelieu

Franco Fratarcangeli
Président
Moules de précision FTM inc.
Saint-Laurent

Mario Lafontaine
Directeur d'usine
Armotec inc.
Drummondville

André Lavallière
Concepteur de moules
Waterville TG inc.
Waterville

Raoul Lopez
Chef d'équipe
Jouets Ritvik inc.
Saint-Laurent

Yves Martin
Directeur technique
Moules industriels (CHFG) inc.
Sherbrooke

Luc Hudon
Président
Moules Hudon inc.
Saint-Césaire

Denis Labelle
Président directeur général
Les industries GA ltée
Saint-Jovite

Jean-Guy Ménard
Directeur d'usine
Gestion JGM
Mirabel

Daniel Morin
Directeur de la production
Exacad Fabrication de moules inc.
Boisbriand

Gilles Séguin
Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)
Direction régionale de Yamaska
Saint-Hyacinthe

Table des matières

Présentation du programme d'études professionnelles.....	1
Éléments constitutifs	1
Aspects de mise en œuvre	3
Synthèse du programme d'études	5
Première partie	
Buts du programme d'études	9
Intentions éducatives	10
Énoncés des compétences du programme d'études.....	11
Matrice des compétences	11
Harmonisation	13
Deuxième partie	
Compétences du programme d'études.....	15
Métier et formation	17
Visualisation de la conception de moules	21
Analyse de dessins de moules et de documents techniques	25
Calculs liés à la géométrie et au fonctionnement de moules.....	29
Contrôle de qualité	33
Rectification plane de pièces complexes	37
Usinage à l'enfonceuse à électroérosion	41
Fabrication d'électrodes et d'outils de forme	45
Vérification de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques	49
Fabrication de composants d'un moule requérant de l'usinage complexe	53
Usinage de canalisations	57
Usinage d'empreintes et de noyaux.....	61
Finition de composants d'un moule	65
Assemblage et mise au point d'un moule	69
Planification de la fabrication d'un moule.....	75
Réparation, modification et entretien	79
Intégration au milieu de travail	85

Présentation du programme d'études professionnelles

Le programme d'études professionnelles présente les compétences nécessaires pour exercer un métier ou une profession au seuil d'entrée sur le marché du travail. De plus, la formation permet à la travailleuse et au travailleur de développer une polyvalence qui lui sera utile dans son cheminement professionnel ou personnel.

Le programme d'études est constitué d'un ensemble cohérent de compétences à développer. Il précise les cibles des apprentissages et les grandes orientations à privilégier pour la formation. Les compétences sont liées à la maîtrise des tâches du métier ou de la profession ou encore à des activités de travail ou de vie professionnelle ou personnelle, le cas échéant. Les apprentissages attendus de l'élève se réalisent dans un contexte de mise en œuvre de la compétence et visent un pouvoir d'agir, de réussir et de progresser.

Conformément à la Loi sur l'instruction publique¹, « les programmes d'études comprennent des objectifs et un contenu obligatoires et peuvent comprendre des objectifs et un contenu indicatifs qui doivent être enrichis ou adaptés selon les besoins des élèves qui reçoivent les services ». Pour la compétence traduite en comportement, les composantes obligatoires englobent l'énoncé de la compétence, les éléments de la compétence, le contexte de réalisation et les critères de performance et, pour la compétence traduite en situation, les rubriques correspondantes.

À titre indicatif, le programme d'études présente une matrice des compétences, des intentions éducatives, les savoirs liés à chaque compétence et les balises relatives aux savoirs. Pour chacune des compétences, une durée est suggérée. Toutes les composantes formulées à titre indicatif dans le programme d'études peuvent être enrichies ou adaptées selon les besoins de l'élève, de l'environnement et du milieu de travail.

Éléments constitutifs

Buts du programme d'études

Les buts du programme d'études présentent le résultat recherché au terme de la formation et une description générale du métier; ils reprennent les quatre buts généraux de la formation professionnelle.

Intentions éducatives

Les intentions éducatives sont des visées pédagogiques qui présentent des orientations à favoriser dans la formation de l'élève en matière de grandes habiletés intellectuelles ou motrices, d'habitudes de travail ou d'attitudes. Elles touchent généralement des aspects significatifs du développement personnel et professionnel qui n'ont pas fait l'objet de formulations explicites en ce qui concerne les buts du programme d'études ou les compétences. Elles visent à orienter l'action pédagogique attendue pour mettre en contexte les apprentissages des élèves, avec les dimensions sous-jacentes à l'exercice d'un métier ou d'une profession. Les intentions éducatives peuvent guider les établissements dans la mise en œuvre du programme d'études.

Compétence

La compétence est le pouvoir d'agir, de réussir et de progresser qui permet de réaliser adéquatement des tâches, des activités de vie professionnelle ou personnelle, et qui se fonde sur un ensemble organisé de savoirs : connaissances et habiletés de divers domaines, stratégies, perceptions, attitudes, etc.

La compétence en formation professionnelle est traduite en comportement ou en situation. Elle présente des repères et des exigences précises en termes pratiques pour l'apprentissage.

¹ Loi sur l'instruction publique (L.R.Q., c. 1-33.3, article 461)

1 Compétence traduite en comportement

La compétence traduite en comportement décrit les actions et les résultats attendus de l'élève. Elle comprend :

- *L'énoncé de la compétence*, qui résulte de l'analyse de profession, des orientations et des buts généraux de la formation professionnelle ainsi que d'autres déterminants.
- *Les éléments de la compétence*, qui décrivent les aspects essentiels à la compréhension de la compétence, sous forme de comportements particuliers. On y évoque les grandes étapes d'exécution d'une tâche ou les principales composantes de la compétence.
- *Le contexte de réalisation*, qui correspond à la situation lors de la mise en œuvre de la compétence, au seuil d'entrée sur le marché du travail. Le contexte vise à reproduire une situation réelle de travail et ne décrit pas une situation d'apprentissage ou d'évaluation.
- *Les critères de performance*, qui définissent des exigences à respecter et accompagnent soit les éléments de la compétence, soit l'ensemble de la compétence. Pour chacun des éléments, les critères de performance permettent de porter un jugement sur l'acquisition de la compétence. Pour l'ensemble de la compétence, ils décrivent des exigences liées à l'accomplissement d'une tâche ou d'une activité et donnent des indications sur la performance recherchée ou sur la qualité globale du produit ou du service attendu.

2 Compétence traduite en situation

La compétence traduite en situation décrit la situation éducative dans laquelle se trouve l'élève pour effectuer ses apprentissages. Les actions et les résultats varient selon les personnes. Elle comprend :

- *L'énoncé de la compétence*, qui résulte de l'analyse de profession, des orientations et des buts généraux de la formation professionnelle ainsi que d'autres déterminants.
- *Les éléments de la compétence*, qui mettent en évidence les éléments essentiels de la compétence et permettent une meilleure compréhension de celle-ci quant à l'intention poursuivie. Les éléments de la compétence sont au cœur de la mise en œuvre de cette situation éducative.
- *Le plan de mise en situation*, qui décrit, dans ses grandes lignes, la situation éducative dans laquelle on place l'élève pour lui permettre d'acquérir la compétence visée. Le plan de mise en situation comporte habituellement les moments-clés d'apprentissage traduits en trois étapes liées à l'information, la réalisation et la synthèse.
- *Les conditions d'encadrement*, qui définissent les balises à respecter par l'enseignante ou par l'enseignant et les moyens à mettre en place, de façon à rendre possibles les apprentissages et à avoir les mêmes conditions partout. Elles peuvent comprendre des principes d'action ou des modalités particulières.
- *Les critères de participation*, qui décrivent les exigences de participation que l'élève doit respecter pendant l'apprentissage. Ils portent sur la façon d'agir et non sur des résultats à obtenir en fonction de la compétence visée. Des critères de participation sont généralement présentés pour chacune des phases de la situation éducative.

Savoirs liés

Les *savoirs liés à la compétence* et les *balises* sont fournis à titre indicatif. Les savoirs liés définissent les apprentissages les plus significatifs que l'élève est appelé à faire pour mettre en œuvre et assurer l'évolution de la compétence. Les savoirs liés sont en relation avec le marché du travail et sont accompagnés de balises qui renseignent sur leur champ d'application, leur niveau de complexité ou leur contenu de formation. Les savoirs liés comprennent généralement des apprentissages en relation avec les connaissances, les habiletés, les attitudes, etc.

Durée

La durée totale du programme d'études est prescrite. Elle est associée au temps d'enseignement qui inclut l'évaluation des apprentissages, l'enrichissement ou l'enseignement correctif, selon les besoins de l'élève. La durée associée à la compétence indique le temps nécessaire qu'il faut pour la développer.

Le temps d'enseignement est assorti au temps de formation, temps moyen évalué au moment de l'élaboration du programme d'études pour l'acquisition de la compétence et pour l'évaluation des apprentissages. La durée est importante pour l'organisation de la formation.

Unités

L'unité est un étalon qui sert à exprimer la valeur de chacune des compétences. L'unité correspond à quinze heures de formation.

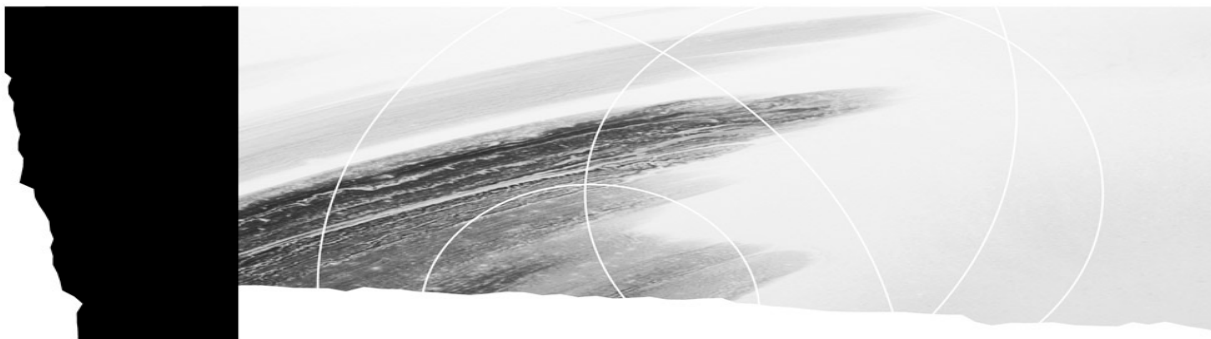
Aspects de mise en œuvre

Approche programme

L'approche programme s'appuie sur une vision d'ensemble du programme d'études et de ses différentes composantes (buts, intentions éducatives, compétences, etc.). Elle nécessite la concertation entre tous les acteurs concernés que ce soit au moment de concevoir le programme d'études, au moment de planifier et réaliser sa mise en œuvre, ou encore à celui d'évaluer ses retombées. Elle consiste à faire en sorte que l'ensemble des interventions et des activités proposées visent les mêmes finalités, souscrivent aux mêmes orientations. Pour l'élève, l'approche programme rend la formation plus signifiante car les apprentissages se présentent en un tout davantage cohérent.

Approche par compétences

L'approche par compétences, pour l'enseignement en formation professionnelle, se traduit par une philosophie d'intervention visant à amener l'élève à mobiliser des ressources individuelles, à agir, réussir et progresser dans différents contextes, selon des performances définies, et avec tous les savoirs nécessaires. L'approche par compétences se réalise à travers des situations reflétant la vie professionnelle et personnelle.



5285

Fabrication de moules

Année d'approbation : 2010

Type de sanction :	Attestation de spécialisation professionnelle
Nombre d'unités :	76
Nombre de compétences :	17
Durée totale :	1 140 heures

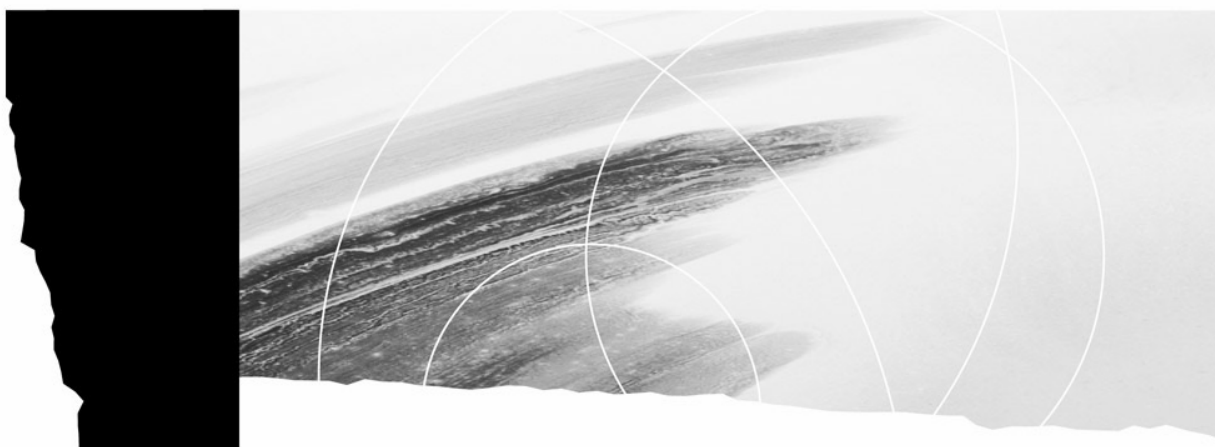
Pour être admis au programme d'études *Fabrication de moules*, il faut satisfaire à l'une des conditions suivantes :

- La personne est titulaire du DEP *Techniques d'usinage* ou se voit reconnaître les apprentissages équivalents.
- OU
- La personne exerce un métier ou une profession en relation avec ce programme d'études.

La durée du programme d'études est de 1 140 heures; de ce nombre, 825 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des tâches du métier et 315 heures, à l'acquisition de compétences générales liées à des activités de travail ou de vie professionnelle. Le programme d'études est divisé en 17 compétences dont la durée varie de 15 heures à 120 heures. Cette durée comprend le temps consacré à l'enseignement, à l'évaluation des apprentissages, à l'enrichissement, et à l'enseignement correctif.

Rappel de la compétence	Code	Numéro	Durée	Unités
Métier et formation	317481	1	15	1
Visualisation de la conception de moules	317492	2	30	2
Analyse de dessins de moules et de documents techniques	317504	3	60	4
Calculs liés à la géométrie et au fonctionnement de moules	317512	4	30	2
Contrôle de qualité	317253	5	45	3
Rectification plane de pièces complexes	317393	6	45	3
Usinage à l'enfonceuse à électroérosion	317524	7	60	4

Fabrication d'électrodes et d'outils de forme	317536	8	90	6
Vérification de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques	317542	9	30	2
Fabrication de composants d'un moule requérant de l'usinage complexe	317558	10	120	8
Usinage de canalisations	317562	11	30	2
Usinage d'empreintes et de noyaux	317578	12	120	8
Finition de composants d'un moule	317588	13	120	8
Assemblage et mise au point d'un moule	317597	14	105	7
Planification de la fabrication d'un moule	317602	15	30	2
Réparation, modification et entretien	317618	16	120	8
Intégration au milieu de travail	317626	17	90	6



Première partie

Buts du programme d'études

Intentions éducatives

Énoncés des compétences

Matrice des compétences

Harmonisation

Buts du programme d'études

Le programme d'études professionnelles *Fabrication de moules* prépare à l'exercice du métier de mouliste.

La fonction de travail de mouliste est une spécialisation du domaine de l'usinage du métal qui se distingue de la fonction de travail de machiniste par son association à la production unitaire plutôt que par lots ainsi que par des exigences de haute précision. Elle requiert une grande expérience dans le domaine de l'usinage du métal se prêtant à la fabrication des moules ainsi que des connaissances concernant le plastique et le caoutchouc. De façon générale, le travail de mouliste consiste à fabriquer, à réparer, à modifier, à entretenir et à polir divers types de moules destinés à l'industrie. La ou le mouliste est également appelé à ajuster et à assembler des composants de moules ainsi qu'à effectuer des essais portant sur les assemblages. Ce travail nécessite de se soucier beaucoup de la précision et d'avoir un bon esprit d'analyse, une très grande dextérité, une excellente perception spatiale ainsi que la capacité de détecter des problèmes, de les résoudre et de prendre des décisions.

Les moulistes travaillent dans la petite, la moyenne et la grande entreprise, et ce, dans plusieurs secteurs d'activité comme la fabrication industrielle, la plasturgie et le caoutchouc, etc. On remarque généralement que les personnes engagées dans des petites et moyennes entreprises sont plus polyvalentes car leurs tâches sont moins spécialisées.

Pour accomplir leur travail, les moulistes utilisent des machines-outils conventionnelles et des machines-outils à commande numérique. On leur demande de prendre des mesures complexes au moyen d'instruments usuels et d'effectuer des calculs. Les moulistes travaillent également avec des instruments de mesure complexes comme le comparateur optique, la machine à mesure tridimensionnelle et le duromètre numérique, notamment en l'absence de points de référence.

On souhaite que les moulistes soient polyvalents et en mesure d'effectuer l'ensemble des opérations requises ainsi que d'utiliser toutes les machines-outils pour la fabrication de composants ou de moules. On remarque également que la polyvalence va de pair avec l'esprit d'entrepreneuriat.

Conformément aux buts généraux de la formation professionnelle, le programme d'études *Fabrication de moules* vise à :

- Rendre la personne efficace dans l'exercice d'un métier, soit :
 - lui permettre, dès l'entrée sur le marché du travail, de jouer les rôles, d'exercer les fonctions et d'exécuter les tâches et les activités qui sont associés à un métier;
 - lui permettre d'évoluer adéquatement dans un milieu de travail (ce qui implique des connaissances et des habiletés techniques et technologiques en matière de communication, de résolution de problèmes, de prise de décisions, d'éthique, de santé et de sécurité, etc.).
- Favoriser l'intégration de la personne à la vie professionnelle, soit :
 - lui faire connaître le marché du travail en général ainsi que le contexte particulier du métier choisi;
 - lui faire connaître ses droits et responsabilités comme travailleuse ou travailleur.
- Favoriser l'évolution de la personne et l'approfondissement de savoirs professionnels, soit :
 - lui permettre de développer son autonomie, sa capacité d'apprendre ainsi que d'acquérir des méthodes de travail;
 - lui permettre de comprendre les principes sous-jacents aux techniques et aux technologies utilisées;
 - lui permettre de développer sa faculté d'expression, sa créativité, son sens de l'initiative et son esprit d'entreprise;

- lui permettre d’adopter des attitudes essentielles à son succès professionnel, de développer son sens des responsabilités et de viser l’excellence.
- Assurer la mobilité professionnelle de la personne, soit :
 - lui permettre d’adopter une attitude positive à l’égard des changements;
 - lui permettre de se donner des moyens pour gérer sa carrière, notamment par la sensibilisation à l’entrepreneuriat.

Intentions éducatives

Le programme d’études professionnelles *Fabrication de moules* vise à développer les attitudes et comportements suivants jugés indispensables à l’exercice du métier par les milieux de l’éducation et du travail :

- développer des attitudes de conscience professionnelle et d’éthique;
- développer des habitudes d’attention, de persévérance et de précision dans l’exécution des différents travaux;
- développer la capacité de travailler dans des situations urgentes et contraignantes;
- développer le sens de l’organisation dans l’ensemble de ses tâches et de ses activités;
- développer l’autonomie, la capacité à apprendre par soi-même, à se documenter sur les nouveautés et à acquérir des méthodes de travail efficaces.

Énoncés des compétences du programme d'études

Liste des compétences

- Se situer au regard du métier et de la démarche de formation
- Se représenter la conception de moules
- Analyser des dessins de moules et des documents techniques
- Effectuer des calculs liés à la géométrie et au fonctionnement de moules
- Contrôler la qualité de pièces à géométrie complexe
- Usiner des pièces à géométrie complexe par rectification plane
- Usiner des pièces simples à l'enfonceuse à électroérosion
- Fabriquer des électrodes et des outils de forme
- Vérifier le bon fonctionnement de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques
- Fabriquer des composants d'un moule requérant de l'usinage complexe
- Usiner des canalisations de refroidissement et de chauffage
- Usiner des empreintes et des noyaux
- Effectuer la finition de composants d'un moule
- Effectuer l'assemblage et la mise au point d'un moule
- Planifier la fabrication de son moule
- Effectuer la réparation, la modification et l'entretien de moules
- S'intégrer au milieu de travail

Matrice des compétences

La matrice des compétences met en évidence les relations entre les compétences générales, qui correspondent à des activités de travail ou de vie professionnelle, et les compétences particulières, qui sont propres au métier, ainsi que les grandes étapes du processus de travail.

Le tableau étant à double entrée, la matrice permet de voir les liens qui unissent les éléments placés à l'horizontale et ceux placés à la verticale. Le symbole (○) marque un rapport entre une compétence générale et une compétence particulière. Le symbole (△) montre, quant à lui, qu'il existe une relation entre une compétence particulière et une étape du processus de travail. Lorsque les symboles sont noircis, cela indique en outre que l'on tient compte de ces liens pour l'acquisition de compétences particulières. La logique qui a présidé à la conception de la matrice influe sur la séquence d'enseignement des compétences. De façon générale, on prend en considération une certaine progression relativement à la complexité des apprentissages et au développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical présente les compétences particulières dans l'ordre où elles devraient être acquises et sert de point de départ à l'agencement de l'ensemble des compétences.

MATRICE DES COMPÉTENCES

Fabrication de moules <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">COMPÉTENCES PARTICULIÈRES</div>	COMPÉTENCES GÉNÉRALES										PROCESSUS						
	Numéro de la compétence	Type d'objectif	Durée (h)	Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	Se représenter la conception de moules	Analyser des dessins de moules et des documents techniques	Effectuer des calculs liés à la géométrie et au fonctionnement de moules	Contrôler la qualité de pièces à géométrie complexe	Usiner des pièces à géométrie complexe par rectification plane	Usiner des pièces simples à l'enfonceuse à électroérosion	Vérifier le bon fonctionnement de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques	Prendre connaissance des directives et de la documentation technique	Planifier son travail	Préparer le matériel	Effectuer les travaux	Contrôler la qualité du produit	Ranger et nettoyer
Numéro de la compétence				1	2	3	4	5	6	7	9						
Type d'objectif				s	c	c	c	c	c	c	c						
Durée (h)				15	30	60	30	45	45	60	30						
Fabriquer des électrodes et des outils de forme	8	c	90	○	○	●	●	●	●	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲
Fabriquer des composants d'un moule requérant de l'usinage complexe	10	c	120	○	○	●	●	●	●	●	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Usiner des canalisations de refroidissement et de chauffage	11	c	30	○	○	●	●	●			○	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Usiner des empreintes et des noyaux	12	c	120	○	○	●	●	●	○	●	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Effectuer la finition de composants d'un moule	13	c	120	○	●	●	●	●	●	●	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Effectuer l'assemblage et la mise au point d'un moule	14	c	105	○	●	●	●	●	●		●	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Planifier la fabrication de son moule	15	c	30	○	●	●	●	○	○	○	●	▲	△		▲		
Effectuer la réparation, la modification et l'entretien de moules	16	c	120	○	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲
S'intégrer au milieu de travail	17	s	90	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△

Harmonisation

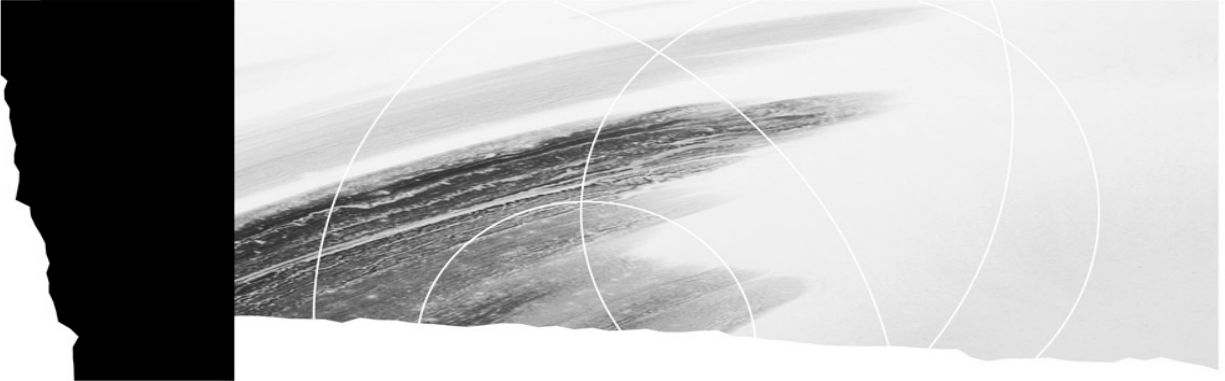
L'harmonisation des programmes d'études professionnelles et techniques est une orientation ministérielle. Elle consiste à établir des similitudes et une continuité entre les programmes d'études du secondaire et ceux du collégial, que ce soit dans un même secteur de formation ou dans des secteurs de formation différents, en vue d'éviter la duplication des offres de formation, de reconnaître les compétences acquises et de faciliter les parcours de formation.

L'harmonisation contribue à établir une offre cohérente de formation, en particulier à faire en sorte que les fonctions de travail auxquelles préparent les programmes d'études soient bien identifiées et distinguées. S'il arrive que l'exercice de ces fonctions nécessite l'acquisition de compétences communes, les travaux d'harmonisation permettent de les repérer. Toutefois, même en l'absence de compétences communes, les programmes d'études n'en sont pas moins harmonisés.

L'harmonisation est dite interordres lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'ordres d'enseignement différents; elle est intra-ordre lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'un même ordre d'enseignement; enfin, elle est intersectorielle lorsqu'elle porte sur des programmes d'études de secteurs de formation différents.

Les travaux menés dans une perspective d'harmonisation des programmes d'études permettent, notamment, et le cas échéant, la mise au jour de leur communauté de compétences. Les compétences partagées par deux programmes d'études ou plus et dont l'acquisition de l'une permet la reconnaissance de l'autre sont dites communes. Des compétences communes ayant le même énoncé et dont toutes les composantes sont le calque l'une de l'autre sont dites identiques; lorsque des compétences communes ne sont pas identiques, mais présentent un niveau de similitude tel qu'elles sont de valeur égale, elles sont dites équivalentes.

Les travaux d'harmonisation réalisés pour le programme d'études *Fabrication de moules* n'ont pas permis d'identifier des compétences communes avec d'autres programmes d'études.



Deuxième partie

Compétences du programme d'études

Compétence 1 Durée 15 h Unité 1

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

Se situer au regard du métier et de la démarche de formation

Éléments de la compétence

- Connaître la réalité de ce métier spécialisé et les possibilités de carrière et d'entrepreneuriat qu'il offre.
- Connaître les effets de l'évolution technologique sur l'exercice du métier.
- Comprendre le projet de formation.
- Confirmer son orientation professionnelle.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- Situer le métier parmi ceux de la fabrication métallique industrielle.
- Se renseigner sur la nature du travail et ses conditions d'exercice.
- S'informer sur les types d'entreprises au sein desquelles s'exerce le métier et sur l'organisation du travail.
- Examiner les tâches et les opérations liées à l'exercice du métier.
- Examiner les habiletés et les comportements nécessaires à l'exercice du métier.
- S'informer sur les exigences de l'éthique professionnelle.
- S'informer sur les possibilités de carrière et de création d'entreprise.
- S'informer sur l'évolution technologique qui caractérise le domaine.
- Participer à une discussion de groupe au sujet des avantages, des inconvénients et des exigences du métier.

Phase de réalisation

- S'informer sur le programme d'études et la démarche de formation.
- Faire ressortir des liens entre le programme et la situation de travail.
- Faire part de ses premières réflexions concernant le métier et la démarche de formation.
- S'informer sur les possibilités de formation continue.
- Discuter des possibilités qu'offre le programme d'acquiescer la polyvalence nécessaire pour évoluer dans la profession ou dans des domaines connexes.

Phase de synthèse

- Produire un rapport dans lequel on doit :
 - évaluer son orientation professionnelle en comparant les aspects et les exigences du métier avec ses goûts, ses aptitudes et ses champs d'intérêt;
 - faire le point sur sa motivation à respecter l'éthique du métier et à s'engager dans la formation;
 - se représenter un idéal de réussite dans sa carrière.

Conditions d'encadrement

- Créer un climat de convivialité et d'intégration professionnelle.
- Privilégier les échanges d'opinions entre les élèves et favoriser l'expression des idées de toutes et tous.
- Permettre aux élèves d'avoir une vue juste du métier.
- Fournir aux élèves les moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec honnêteté et objectivité.
- Organiser des activités telles que des visites d'entreprises, des visites d'expositions, des rencontres avec des spécialistes du métier, des conférences.
- Mettre à la disposition des élèves une documentation pertinente et variée.
- Établir et maintenir des relations avec divers organismes engagés dans le soutien aux entreprises ainsi qu'aux travailleuses et aux travailleurs du métier.
- Fournir une structure de rapport et apporter un soutien aux élèves pour la rédaction des documents.

Critères de participation

Phase d'information

- S'approprier l'information sur la majorité des sujets abordés.
- Exprime sa perception du métier au cours d'une rencontre de groupe, en faisant le lien avec l'information recueillie.

Phase de réalisation

- Fait un examen sérieux des documents déposés.
- Démontre de l'intérêt au cours des activités proposées.
- Exprime sa perception du programme d'études au cours d'une rencontre de groupe.

Phase de synthèse

- Produit un rapport contenant :
 - de l'information et des observations personnelles faisant suite à ses explorations;
 - des explications sur son orientation en faisant, de façon explicite, les liens avec ses goûts, ses aptitudes et ses champs d'intérêt;
 - un énoncé de sa motivation à respecter l'éthique du métier et à s'engager dans la formation.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend le plan de mise en situation et les balises associés à celui-ci.

Phase d'information

- Statistiques sur l'industrie des produits moulés en matières plastiques et métalliques et sur l'importance du secteur d'activité en fabrication de moules.
- Liste d'entreprises employant des moulistes dans la région et ailleurs au Québec.
- Distinction entre atelier de fabrication et atelier d'entretien.
- Machines-outils et procédés spécialisés d'usinage employés.
- Caractéristiques du métier de mouliste en relation avec les autres métiers de l'outillage.
- Référence au chapitre 1 du rapport d'analyse de situation de travail pour la définition du métier, les limites de la fonction de travail, les conditions d'exercice du métier, les tendances et les perspectives du métier, etc.
- Référence au chapitre 2 du rapport d'analyse de situation de travail pour les tâches et les opérations.
- Référence au chapitre 3 du rapport d'analyse de situation de travail pour les attitudes, les habiletés et les comportements nécessaires.
- Responsabilité du ou de la mouliste au regard de la qualité du moule et de son bon fonctionnement.
- Relations avec l'équipe de conception et l'équipe de fabrication.
- Modèles de cheminement professionnel menant à la création de sa propre entreprise.
- Périodiques consacrés au métier et aux changements technologiques s'y rattachant.
- Attitudes et comportements liés à la discussion en groupe : respect, politesse et écoute.

Phase de réalisation

- Examen du programme d'études, en particulier du tableau synthèse des compétences, des buts et des objectifs généraux et opérationnels de la formation.
- Information sur l'évaluation, la sanction des études et la structure des cours.
- Comparaisons entre le rapport d'analyse de situation de travail et les compétences retenues pour le programme.
- Vérification des possibilités offertes relativement à l'évolution technologique, aux nouvelles organisations du travail, aux nouveaux matériaux, etc.
- Comparaison entre les aptitudes et les habiletés intégrées dans le programme d'études et celles exigées dans l'exercice du métier.
- Enrichissement des savoirs professionnels, de la culture personnelle, etc.
- Comparaison des perspectives de carrière pour ce qui est des métiers de machiniste et de mouliste.
- Possibilités de transfert des compétences vers les autres métiers de l'outillage.

Phase de synthèse

- Parties d'un rapport.
- Éléments à introduire.
- Exigences de clarté, de propreté et de concision.
- Structure de rapport fournie par l'enseignante ou l'enseignant.

Compétence 2 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Se représenter la conception de moules

Contexte de réalisation

- À partir de dessins de pièces à mouler; de devis et d'un moule.
- À l'aide de fiches techniques; de catalogues et de toute autre documentation pertinente.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|--|
| <p>1 Relever les caractéristiques des polymères et des matériaux métalliques à mouler.</p> <p>2 Établir les correspondances entre les procédés de moulage et les types de moules utilisés.</p> <p>3 Établir la compatibilité des modes d'alimentation des empreintes avec les types de moules et la géométrie des pièces à mouler.</p> <p>4 Se représenter le fonctionnement de moules.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance des familles de polymères et des types de matériaux métalliques à mouler. • Différenciation de leurs caractéristiques et de leurs propriétés. • Interprétation correcte de leurs désignations chimiques et commerciales. <ul style="list-style-type: none"> • Différenciation des procédés de moulage. • Association pertinente des types de presses avec les procédés de moulage. • Différenciation des types de moules et de leurs modes d'installation sur les presses. • Association pertinente de la matière première à mouler avec des procédés et des types de moules. <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance des liens entre les modes d'acheminement de la matière première, la géométrie des pièces à mouler et leur quantité. • Différenciation : <ul style="list-style-type: none"> – des types de canaux d'alimentation; – des types de seuils. • Pertinence des correspondances établies. • Signalement des anomalies relevées. <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance : <ul style="list-style-type: none"> – des sous-ensembles; – des composants; – de leurs fonctions respectives. • Justesse des observations concernant l'interaction des différents composants. • Détermination appropriée du cycle de fonctionnement d'un moule. |
|---|--|

- 5 Reconnaître les modes de chauffage et de refroidissement
- Reconnaissance des types de moules requérant du chauffage et du refroidissement.
 - Différenciation :
 - des composants de chacun des systèmes;
 - de leurs caractéristiques;
 - de leurs fonctions respectives
- 6 Vérifier la pertinence du choix des métaux utilisés pour la fabrication des composants des moules.
- Différenciation des métaux en fonction de leurs caractéristiques et de leurs propriétés.
 - Pertinence des liens entre les métaux, la matière première à mouler et la quantité de pièces à mouler.
 - Reconnaissance des effets des traitements thermiques quant à :
 - l'indice d'usinabilité des composants de moules à fabriquer;
 - la matière première des produits à mouler.
 - Interprétation juste des codes de désignation chimique et commerciale des métaux.
 - Justesse de l'évaluation effectuée.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Utilisation appropriée des terminologies anglaise et française.
- Représentation appropriée des caractéristiques statiques et dynamiques d'un moule.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

- 1 Relever les caractéristiques des polymères et des matériaux métalliques à mouler
- Grandes familles de polymères tels les thermoplastiques, les thermodurcissables et les élastomères.
 - Matériaux métalliques moulables comme l'aluminium, le magnésium et le zinc.
 - Caractéristiques, désignations et propriétés des polymères tels les polyamides, les polyoléfines, les polycarbonates, les polyacriliques, les styréniques, etc.
 - Propriétés importantes pour le moulage telles que le point de fusion, la viscosité à l'état liquide, la stabilité dimensionnelle, l'absorption d'humidité, etc.
 - Recherche dans des catalogues de distributeurs de matières plastiques.

- 2 Établir les correspondances entre les procédés de moulage et les types de moules utilisés.
 - Procédés de moulage par injection, transfert, soufflage, compression et thermoformage.
 - Détails du cycle de chacun des procédés de moulage.
 - Construction du moule en fonction de la presse à laquelle il est destiné.
 - Méthodes de fixation de moules sur une presse.
 - Formes de la matière première à mouler :
 - granules;
 - feuille;
 - SMC et BMC, etc.
 - Pressions et températures associées aux procédés.
- 3 Établir la compatibilité des modes d'alimentation des empreintes avec les types de moules et la géométrie des pièces à mouler.
 - Partie fixe et partie mobile d'un moule.
 - Disposition des empreintes et des canalisations.
 - Parcours de la matière dans le moule.
 - Types de buses.
 - Géométrie de la section des canaux d'alimentation et des seuils.
 - Types de canaux chauffants.
 - Association de matières à mouler avec des géométries de canaux d'alimentation.
- 4 Se représenter le fonctionnement de moules.
 - Composants de base d'un moule.
 - Architecture du moule : à deux plaques, à trois plaques, à tiroirs, etc.
 - Positionnement du plan de joint.
 - Valeur des dépouilles en fonction de la matière à mouler et du fini de surface de l'empreinte.
 - Étapes d'un cycle de fonctionnement.
- 5 Reconnaître les modes de chauffage et de refroidissement.
 - Températures de fonctionnement des moules d'après la matière moulée.
 - Parties d'un moule à réchauffer et à refroidir.
 - Canalisations et accessoires.
 - Fluides et métaux caloporteurs.
 - Accessoires de chauffage.
- 6 Vérifier la pertinence du choix des métaux utilisés pour la fabrication des composants des moules.
 - Propriétés recherchées pour les matériaux utilisés dans la fabrication d'un moule, telles la résistance à la traction, la résistance à l'abrasion, la résistance aux hautes températures, la possibilité d'être poli, etc.
 - Nuances d'acier et d'aluminium utilisées pour les plaques de moule.
 - Critères de sélection des matériaux, tels le type de moule, le nombre de pièces à produire, la matière à mouler, le coût, etc.
 - Traitements thermiques et revêtements de surface appliqués à des pièces de moule.

Compétence 3 Durée 60 h Unités 4

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Analyser des dessins de moules et des documents techniques

Contexte de réalisation

- À partir des dessins d'ensemble et de détail d'un moule, sur papier ou sur support informatique; du dessin d'une pièce à mouler, sur papier ou sur support informatique et de catalogues conventionnels ou virtuels de composants de moules.
- À l'aide de toute documentation pertinente et d'une calculatrice scientifique.

Éléments de la compétence

1 Se représenter un moule à partir d'un dessin d'ensemble.

- Repérage approprié : des vues, des coupes et des sections; des composants du moule; de l'empreinte.
- Reconnaissance : du type de moule; de son mode de fixation à la presse.
- Association pertinente des éléments géométriques entre les vues.
- Relevé pertinent de l'information concernant les composants usinés et les composants standard.

2 Vérifier la compatibilité entre le dessin d'ensemble et les dessins de détail.

- Relevé précis des cotes et des tolérances dans les dessins d'ensemble et de détail.
- Détection complète des différences de cotes et de tolérances :
 - entre les dessins de détail;
 - entre les dessins de détail et le dessin d'ensemble.
- Signalement des erreurs et des omissions relevées.

3 Traiter l'information relative aux contraintes d'usinage d'un moule.

- Relevé complet de l'information concernant :
 - les matériaux des composants;
 - les traitements thermiques;
 - les finis de surface.
- Détermination juste des éléments géométriques de référence pour l'usinage.
- Calcul précis des cotes manquantes.
- Reconnaissance des surfaces complexes nécessitant de l'usinage par un procédé de haute technologie.

- 4 Établir des correspondances entre les dessins d'un moule et le dessin de la pièce à mouler.
- Reconnaissance du mode de distribution de la matière à mouler.
 - Repérage précis sur les dessins du moule :
 - des composants formant l'empreinte;
 - des plans de joint;
 - des angles de dépouilles;
 - du fini de surface de l'empreinte.
 - Justesse des observations quant à la forme de l'empreinte.
 - Prise en considération du facteur de retrait.
 - Association pertinente de la géométrie et des caractéristiques physiques du moule avec :
 - la matière première des pièces à mouler;
 - leur géométrie;
 - la quantité de pièces à mouler.
- 5 Traiter l'information relative aux organes d'assemblage et aux composants standard d'un moule.
- Relevé de l'information pertinente dans la nomenclature des dessins.
 - Détermination appropriée de l'information manquante à rechercher.
 - Sélection appropriée des sources d'information technique de référence à consulter.
 - Relevé précis et complet des données techniques liées à l'intégration des organes d'assemblage et des composants standard dans un moule.
 - Liens pertinents entre les données recueillies et les dessins des composants du moule.
- 6 Établir des tolérances et des jeux fonctionnels.
- Reconnaissance :
 - des sous-ensembles fonctionnels du moule;
 - de la chaîne cinématique du moule.
 - Détermination juste des jeux et serrages :
 - entre les composants mobiles et fixes;
 - entre les composants formant l'empreinte.
 - Consignation précise des résultats.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Interprétation juste des symboles et des codes.
- Utilisation appropriée des terminologies française et anglaise.
- Exactitude des calculs.
- Représentation appropriée des caractéristiques statiques et dynamiques d'un moule.
- Analyse méthodique.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

- 1 Se représenter un moule à partir d'un dessin d'ensemble.
 - Données contenues dans le cartouche.
 - Terminologie utilisée dans la nomenclature des composants d'un moule.
 - Annotations.
 - Représentation d'un moule ouvert et fermé sur un dessin.
 - Organisation typique des vues.
 - Représentation symbolique :
 - du plan de joint;
 - du déplacement des pièces mobiles;
 - des pièces standard préusinées;
 - des points d'origine sur le moule.
 - Désignations des fabricants pour les pièces standard.
- 2 Vérifier la compatibilité entre le dessin d'ensemble et les dessins de détail.
 - Cotes et tolérances explicites et implicites.
 - Calculs relatifs aux dimensions et aux tolérances.
- 3 Traiter l'information relative aux contraintes d'usinage d'un moule.
 - Codification des matériaux.
 - Désignations des traitements thermiques, des revêtements et des finis de surface.
 - Éléments de référence usuels pour l'usinage d'un moule, tels les colonnes de guidage, les côtés de plaque ou certains trous.
 - Représentation graphique de surfaces complexes sur des dessins, sur papier et à l'ordinateur.
 - Décomposition de la géométrie complexe d'une partie d'un moule en éléments plus simples en vue de la planification de l'usinage.
- 4 Établir des correspondances entre les dessins d'un moule et le dessin de la pièce à mouler.
 - Facteur de retrait de la matière à mouler.
 - Valeur des dépouilles d'une empreinte en fonction de la matière à mouler.
 - Calcul des dimensions d'une empreinte à partir du dessin d'une pièce à mouler en considérant le facteur de retrait et la position du plan de joint.
 - Empreintes usinées dans la masse ou dans des inserts.
 - Localisation des seuils et des événements.
 - Emplacement des éjecteurs pour un démoulage efficace.
- 5 Traiter l'information relative aux organes d'assemblage et aux composants standard d'un moule.
 - Organes d'assemblage communs.
 - Données relatives à l'assemblage des composants standard.
 - Recherche dans les catalogues des fabricants et dans le *Machinery's Handbook*.
 - Quincaillerie en systèmes d'unités impérial et international.
 - Organes liés au levage et à la manutention du moule.

6 Établir des tolérances et des jeux fonctionnels.

- Normes appliquées aux ajustements glissants et serrés.
- Tolérances applicables lorsqu'elles ne sont pas spécifiées.
- Angles de scellement entre deux surfaces.
- Jeu maximal applicable au plan de joint.
- Calcul de cotes fonctionnelles.

Compétence 4 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer des calculs liés à la géométrie et au fonctionnement de moules

Contexte de réalisation

- À partir de dessins de pièces à mouler; de dessins de composants de moules et de consignes.
- À l'aide de documents techniques et d'une calculatrice scientifique.

Éléments de la compétence

1 Calculer les dimensions d'une pièce à géométrie complexe.

Critères de performance

- Relevé exact de l'information concernant le facteur de retrait pour la matière à mouler.
- Sélection judicieuse des formules mathématiques.
- Application correcte des méthodes de calcul en tenant compte :
 - des surépaisseurs;
 - des jeux;
 - de la dilatation ou de la contraction thermique.

2 Calculer des déplacements d'outils.

- Choix approprié des axes de déplacement :
 - axes orthogonaux des dessins;
 - autres axes associés à l'usinage de moules;
 - plans inclinés.
- Sélection pertinente des éléments géométriques de référence.
- Détermination juste des points d'intersection et de tangence.
- Application correcte des formules mathématiques.

3 Calculer des paramètres d'usinage liés à l'utilisation d'outils de haute performance.

- Pertinence des renseignements puisés dans la documentation technique fournie par les fabricants d'outils.
- Application appropriée des formules mathématiques pour :
 - la vitesse de rotation;
 - la vitesse d'avance;
 - la puissance.

- 4 Calculer la masse d'un moule et de ses composants.
- Relevé exact de l'information concernant la densité des matériaux.
 - Application appropriée des formules mathématiques associées au volume et à la masse.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Relevé complet des données nécessaires aux calculs.
- Justesse de l'analyse des données des problèmes.
- Respect du processus de résolution de problèmes.
- Exactitude des résultats.
- Conversions justes entre les systèmes d'unités impérial et international.
- Travail méthodique.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

- 1 Calculer les dimensions d'une pièce à géométrie complexe.
 - Décomposition d'une géométrie complexe en éléments plus simples.
 - Redimensionnement d'une forme affectée :
 - d'une surépaisseur ou d'un jeu constant;
 - d'un facteur de retrait.
 - Effets de la dilatation et de la contraction thermiques sur les dimensions.
 - Calcul des dépouilles sur des pièces moulées.
 - Calcul des cotes hors piges.
- 2 Calculer des déplacements d'outils.
 - Systèmes de coordonnées absolu et incrémental.
 - Conversions entre coordonnées polaires et coordonnées cartésiennes.
 - Calcul d'angles complexes.
 - Effets de la rotation ou de la translation d'un système de coordonnées.
 - Calcul de points d'intersection et de tangence.
 - Positions calculées à partir d'un trou ou d'une bille de référence.
 - Compensations dues au rayon sphérique, au rayon de nez ou à la conicité des outils.
- 3 Calculer des paramètres d'usinage liés à l'utilisation d'outils de haute performance.
 - Formules liées au calcul des vitesses de rotation et d'avance ainsi qu'à celui de la puissance requise.
 - Interprétation des tables de paramètres d'usinage de divers fabricants d'outils.
 - Introduction aux paramètres d'usinage à haute vitesse.

4 Calculer la masse d'un moule et de ses composants.

- Densité des matériaux utilisés dans la fabrication de moules.
- Calcul de la masse de pièces de moules simples et complexes.
- Recherches dans le *Machinery's Handbook* et les catalogues des fabricants.

Compétence 5 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Contrôler la qualité de pièces à géométrie complexe

Contexte de réalisation

- À partir de pièces d'outillage complexes et de haute précision; de dessins et de montages sur une machine-outil et sur un marbre.
- À l'aide d'instruments et d'appareils de mesure; de fiches de relevé de mesures; de tables de conversion d'échelles; de manuels de référence et d'une calculatrice scientifique.

Éléments de la compétence

1 Planifier le travail.

Critères de performance

- Relevé complet sur les dessins :
 - des dimensions à contrôler;
 - des tolérances;
 - de l'information concernant le fini de surface et les traitements thermiques.
- Reconnaissance appropriée des éléments géométriques de référence.
- Sélection judicieuse :
 - des instruments et des appareils de mesure;
 - des modes de montage des pièces à contrôler.
- Détermination des méthodes de travail appropriées.

2 Préparer la pièce à contrôler, les instruments et les appareils de mesure.

- Absence de bavures sur la pièce.
- Choix judicieux des accessoires en fonction du mode de montage.
- Alignement précis de la pièce.
- Repérage exact des éléments géométriques de référence.
- Étalonnage et réglage précis des instruments et des appareils de mesure.

3 Mesurer des formes complexes.

- Exactitude des mesures :
 - des dimensions linéaires et géométriques;
 - des angles et des rayons.
- Localisation exacte des sommets et des creux des surfaces.
- Détermination exacte des points d'intersection et de tangence.

- 4 Vérifier l'état de surface de pièces et leur dureté.
- Détection complète des fissures et des défauts de surface.
 - Exactitude des mesures de dureté et de rugosité.
 - Utilisation correcte des tables de conversion d'échelles.
- 5 Faire rapport des résultats des vérifications.
- Consignation précise et complète des données recueillies.
 - Interprétation juste des résultats de la comparaison des mesures relevées avec les exigences des dessins.
 - Signalement des anomalies décelées.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Utilisation appropriée des instruments, des accessoires et des appareils, dont la machine à mesurer tridimensionnelle.
- Travail méthodique et minutieux.
- Exactitude des calculs.
- Maintien du bon état des instruments et des appareils.
- Manifestation de persévérance lors de la prise de mesures de haute précision.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

1 Planifier le travail.

- Instruments de mesure à lecture directe et indirecte.
- Critères d'utilisation pour :
 - le comparateur optique;
 - la machine à mesurer tridimensionnelle;
 - le micromètre de hauteur;
 - le mesureur vertical.
- Séquence d'utilisation des instruments, accessoires et appareils servant à contrôler une pièce.
- Appuis et axes de référence disponibles sur les machines-outils pour la prise de mesures.

2 Préparer la pièce à contrôler, les instruments et les appareils de mesure.

- Montages sur équerre et table-sinus simple et à angles composés.
- Établissement d'un référentiel de mesure basé sur des faces, des trous ou une bille.
- Équipement de contrôle à utiliser sur une machine-outil :
 - afficheur numérique;
 - comparateur à cadran;
 - palpeur électrique;
 - trusquin ou base magnétique;
 - cales-étalons;
 - piges;
 - autres instruments.

3 Mesurer des formes complexes.

- Mesure de détails fins, à la loupe ou autrement.
- Prise de mesures et calculs associés aux points de tangence et d'intersection et aux rayons de courbure.
- Cotes hors piges.
- Mode d'utilisation du micromètre de hauteur et du mesureur vertical.
- Effets de la dilatation thermique au moment du contrôle (température de la pièce et des instruments).
- Contrôle de surfaces planes ou courbes de grandes dimensions.

4 Vérifier l'état de surface de pièces et leur dureté.

- Détection de fissures à l'œil nu et à l'aide de teintures.
- Défauts de surface causés par les traitements thermiques.
- Utilisation d'un duromètre portatif et d'un modèle de table ordinaire.
- Rugosimètre donnant les résultats en plusieurs échelles courantes.
- Échelles de rugosité propres à certains métiers de l'outillage.

5 Faire rapport des résultats des vérifications.

- Contenu d'un rapport.
- Rapports produits par les appareils de mesure électroniques.
- Calcul des déviations.
- Documentation dans un environnement ISO.

Compétence 6 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Usiner des pièces à géométrie complexe par rectification plane

Contexte de réalisation

- À partir de dessins de la pièce et d'une pièce préusinée et trempée.
- À l'aide d'une rectifieuse plane; d'outils et d'accessoires; d'instruments et d'appareils de mesure et de la documentation technique.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Recueillir des données pour l'exécution du travail.

- Détermination juste de la nature des travaux à effectuer et de leur incidence sur les tâches de rectification.
- Relevé exact :
 - des cotes et des tolérances;
 - du type de matériau à usiner;
 - de la dureté du matériau à usiner.

2 Vérifier la pièce.

- Examen minutieux de la pièce, à la recherche de fissures et de distorsions résultant du traitement thermique.
- Mesure précise de la dureté de la pièce et de ses dimensions.

3 Planifier le travail.

- Sélection conséquente avec les données recueillies :
 - du type de meule;
 - des paramètres d'usinage.
- Sélection judicieuse :
 - de la rectifieuse;
 - des accessoires de montage;
 - des instruments de contrôle de la qualité du travail.
- Planification logique des étapes d'usinage.

- 4 Préparer la rectifieuse.
- Vérification minutieuse de la rectitude du plateau magnétique.
 - Dressage approprié de la règle du plateau magnétique.
 - Sélection appropriée des outils de dressage de la meule.
 - Respect intégral des marches à suivre pour :
 - l'inspection de la meule;
 - son montage;
 - son équilibrage;
 - son dressage.
- 5 Monter la pièce à usiner sur la rectifieuse.
- Installation appropriée des accessoires de montage spécialisés sur la rectifieuse.
 - Positionnement et alignement appropriés de la pièce.
 - Montage sécuritaire.
- 6 Effectuer des opérations de rectification telles que :
- rectification angulaire composée;
 - rectification de rayons convexes et concaves;
 - rectification cylindrique avec rectifieuse plane.
- 7 Contrôler la qualité de la pièce.
- Ébavurage soigné de la pièce.
 - Relevé précis des dimensions.
 - Contrôle approprié des finis de surface.
 - Dimensions et finis de surface conformes aux exigences des dessins.
 - Signalement efficace des anomalies aux personnes concernées.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Interprétation juste des terminologies française et anglaise.
- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Travail minutieux et propre.
- Ordre et propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Respect du temps alloué.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

1 Recueillir des données pour l'exécution du travail.

- Étapes de la fabrication d'une pièce.
- Travaux de dégrossissage, de pré finition, de finition et de retouches fines.
- Transfert de cotes.
- Surfaces ou éléments de référence.
- Conversion des échelles de dureté.

2 Vérifier la pièce.

- Nécessité du nettoyage de la pièce après le traitement thermique pour la mesure de dureté et la rectification.
- Nettoyage des filets après le traitement thermique.
- Méthode d'inspection (par exemple, pour relever les fissures, etc.).
- Relation entre le relevé des surépaisseurs mesurées et des distorsions dues au traitement thermique et le travail à effectuer.

3 Planifier le travail.

- Abaques des indices d'usinabilité du matériau à rectifier.
- Meules recommandées et meules disponibles.
- Rectification avec ou sans arrosage.
- Types de rectifieuses planes.
- Relations entre les différents montages et opérations concernant la rectification des géométries exigées, des dimensions et du fini de surface.
- Méthodes de correction des principales distorsions dues au traitement thermique.
- Répartition cohérente de l'enlèvement de matière sur les différentes surfaces.

4 Préparer la rectifieuse.

- Nettoyage et pierrage du plateau.
- Rectification du plateau magnétique (au besoin) : méthode de travail, sélection de la meule, précautions, etc.
- Dressage d'une couronne pour la rectification avec la surface latérale de la meule effectué avec précaution.
- Types de diamants, de pierres et de bâtons de carbure de bore pour dresser la meule.
- Méthodes d'utilisation des accessoires de dressage angulaire et circulaire des meules.

5 Monter la pièce à usiner sur la rectifieuse.

- Accessoires de montage spécialisés de montage :
 - ruban double adhésif;
 - bloc en V indexable;
 - table-sinus composée;
 - équerre de précision;
 - cales magnétiques.
- Fonctions, capacités et limites des accessoires de montage spécialisés et précautions à prendre lors de leur utilisation.
- Calibrage, préparation et vérifications appropriés des montages avant l'usinage.
- Calcul des angles composés et des indexations.
- Repérage des points de contact initiaux entre la meule et la pièce.

6 Effectuer des opérations de rectification telles que :

- rectification angulaire composée;
- rectification de rayons convexes et concaves;
- rectification cylindrique avec rectifieuse plane.
- Productivité et qualité en matière de rectification.
- Profondeur de coupe et paramètres de rectification appropriés aux étapes et aux conditions de travail.
- Prévisions des moments de redressage de la meule.
- Prévisions des moments de contrôle et de vérification en cours de travail.
- Indices sonores et visuels de problèmes de rectification.
- Ressources permettant de déceler les causes et de trouver des solutions aux problèmes de rectification.

7 Contrôler la qualité de la pièce.

- Utilisation du démagnétiseur.
- Protection des arêtes tranchantes.
- Protection de la pièce contre la rouille.

Compétence 7 Durée 60 h Unités 4

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Usiner des pièces simples à l'enfonceuse à électroérosion

Contexte de réalisation

- À partir des dessins d'une pièce simple; de la pièce préusinée correspondante et de consignes de travail.
- À l'aide de matériaux; de machines-outils conventionnelles, dont l'enfonceuse à électroérosion; d'outils, d'accessoires et d'instruments de mesure; de guides techniques et de notes de cours et d'une calculatrice scientifique.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Recueillir, sur les dessins, l'information nécessaire aux travaux d'usinage.

Critères de performance

- Détermination pertinente des formes géométriques nécessitant l'usinage par électroérosion.
- Relevé précis :
 - des dimensions;
 - des tolérances;
 - de l'information concernant les finis de surface.
- Détermination judicieuse des faces et des trous de référence sur les pièces à usiner.

2 Planifier le travail.

- Détermination logique des séquences d'opérations liées :
 - à l'usinage par électroérosion;
 - à l'usinage des électrodes.
- Détermination pertinente :
 - du nombre d'électrodes nécessaires;
 - du matériau des électrodes;
 - du mode de fixation des électrodes;
 - du jeu dû à l'étincelle.
- Clarté des croquis.
- Sélection judicieuse :
 - des machines-outils et des accessoires;
 - des outils de coupe;
 - des modes de montage.

- 3 Usiner des électrodes simples.
 - Préparation du matériau conformément aux dimensions inscrites sur les croquis.
 - Emplacement précis des détails d'usinage servant à la fixation et au repérage.
 - Absence de bavures.

- 4 Monter la pièce à usiner et l'électrode sur l'enfonceuse.
 - Sélection appropriée du format d'électrode :
 - pour l'ébauche;
 - pour la finition.
 - Sélection judicieuse du mode de montage.
 - Positionnement précis de la pièce et de l'électrode.
 - Réglage précis de la profondeur de descente.
 - Emplacement approprié des jets de rinçage.

- 5 Effectuer les opérations d'usinage par électroérosion.
 - Réglage approprié des paramètres d'étincelage.
 - Vérification constante du déroulement du procédé d'usinage.
 - Pertinence des corrections apportées.
 - Propreté de la pièce.

- 6 Contrôler la qualité de la pièce usinée.
 - Vérification méthodique de la conformité, avec les données des dessins :
 - des dimensions;
 - du fini de surface.
 - Précision des mesures.

- 7 Effectuer l'entretien courant de l'enfonceuse à électroérosion.
 - Rangement approprié des accessoires.
 - Vérification minutieuse :
 - de l'état des filtres;
 - du niveau du fluide diélectrique;
 - de l'état des câbles électriques.
 - Respect des recommandations du fabricant concernant la lubrification.
 - Signalement des anomalies.
 - Propreté de la machine et de l'aire de travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et des instruments.
- Respect des séquences et des techniques d'usinage.
- Maintien de la propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Exactitude des calculs et des mesures.
- Manifestation de débrouillardise et de persévérance.
- Souci du travail bien fait.
- Conformité de la pièce usinée avec les exigences des dessins.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

1 Recueillir, sur les dessins, l'information nécessaire aux travaux d'usinage.

- Types de matériaux et de formes géométriques ayant avantage à être usinés par électroérosion.
- Finis de surface et précisions dimensionnelles réalisables à l'électroérosion.
- Principes sous-jacents au procédé d'usinage par électroérosion et différents paramètres liés à l'étincelage.

2 Planifier le travail.

- Matériaux d'électrode tels le cuivre ou le graphite et nuances ou grade de ces matériaux.
- Interprétation des tables de paramètres d'étincelage fournies par le fabricant de la machine.
- Effets des changements de paramètres sur le jeu entre l'électrode et la pièce.
- Calculs relatifs à la géométrie des électrodes d'ébauche et de finition.
- Caractéristiques des machines à électroérosion telles que les courses, les capacités portantes de la table et de la tête, la puissance maximale, etc.
- Modes de fixation et de positionnement des électrodes :
 - bloc en V;
 - plaque de support;
 - mandrin mécanique ou hydraulique;
 - système modulaire, comme le 3R ou le Hirschmann.

3 Usiner des électrodes simples.

- Vitesses, avances et fluides de coupe propres aux matériaux d'électrode.
- Montage sur les machines-outils avec étau, bloc en V ou bloc support modulaire.
- Méthodes de contrôle des dimensions en cours d'usinage.
- Enlèvement des bavures sans chanfreiner les arêtes qui doivent rester vives.

4 Monter la pièce à usiner et l'électrode sur l'enfonceuse.

- Montage de la pièce à usiner sur un étau, une équerre ou directement sur la table de la machine, avec ou sans parallèles.
- Alignement et positionnement de l'électrode par rapport à la pièce à usiner :
 - par contact électrique;
 - à l'aide d'un comparateur à cadran ou d'autres accessoires;
 - en utilisant un système de fixation modulaire.
- Fonctions des interrupteurs, des sélecteurs et des touches du panneau de commande du contrôleur.
- Composants du système de rinçage en fluide diélectrique dans les modes de succion et de pression.
- Mode d'utilisation de ce système.
- Modes de réglage de la course en plongée.
- Continuité électrique entre la pièce à usiner et la table et entre l'électrode et la tête.

5 Effectuer les opérations d'usinage par électroérosion.

- Changements effectués sur les paramètres d'étincelage :
 - au départ de l'usinage;
 - en cas d'instabilité;
 - pour l'ébauche et la finition.
- Interprétation de la lecture du voltmètre et de l'ampèremètre sur le contrôleur.
- Causes de l'usure des électrodes.
- Sons produits par des coupes stables et des coupes instables.
- Aspiration des fumées.
- Précautions contre les risques d'incendie et de choc électrique.

6 Contrôler la qualité de la pièce usinée.

- Renforcement de la compétence 5.
- Contrôle effectué sur la machine avant le démontage.
- Vérification de la dépouille des murs verticaux.
- Défauts de surface et bavures liés au procédé d'électroérosion.

7 Effectuer l'entretien courant de l'enfonceuse à électroérosion.

- Modes de rangement.
- Modes de nettoyage d'une enfonceuse pour :
 - la surface de travail;
 - le bâti de la machine;
 - les réservoirs et les filtres du système de rinçage;
 - les filtres à air du contrôleur.
- Modes de lubrification.
- Vérification des câbles électriques :
 - présence de rupture;
 - état de l'isolant et des bornes;
 - non-interférence avec les déplacements des composants de la machine.
- Vérification des conduits de fluide diélectrique.
- Façons écologiques d'éliminer le fluide diélectrique utilisé.
- Risques pour la santé liés à l'utilisation des fluides diélectriques.

Compétence 8 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Fabriquer des électrodes et des outils de forme

Contexte de réalisation

- À partir de dessins de détail de pièces de moules; de matériaux et de consignes de travail.
- À l'aide de machines-outils conventionnelles, incluant une rectifieuse plane; de machines-outils à commande numérique; d'outils, d'accessoires et d'instruments de mesure; de guides techniques et de catalogues et d'une calculatrice scientifique.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Recueillir, dans les dessins de composants de moules à usiner, l'information nécessaire à la fabrication d'électrodes et d'outils de forme

Critères de performance

- Détermination pertinente des pièces dont la géométrie nécessite l'usinage par électroérosion et l'utilisation d'outils de forme.
- Relevé précis :
 - des dépouilles;
 - des dimensions;
 - des tolérances;
 - de l'information concernant les finis de surface.
- Détermination judicieuse des faces et des trous de référence sur les composants à usiner.

2 Planifier la fabrication d'électrodes et d'outils de forme.

- Détermination pertinente :
 - du type et du nombre d'électrodes à usiner;
 - de la forme des outils à fabriquer.
- Choix judicieux :
 - du matériau des électrodes;
 - des composants des outils de forme.
- Clarté des croquis.
- Calcul exact du jeu dû à l'étincelle.
- Détermination logique des séquences d'opérations d'usinage et d'assemblage.
- Sélection judicieuse :
 - des machines-outils et des accessoires;
 - des outils de coupe et des meules;
 - des modes de montage des électrodes et des outils de forme.

- 3 Usiner des électrodes.
 - Préparation du matériau conforme aux dimensions inscrites sur les croquis.
 - Emplacement précis des détails d'usinage servant à la fixation et au repérage.
 - Respect des tolérances.
 - Absence de bavures.

- 4 Effectuer les opérations d'usinage et d'assemblage d'outils de forme.
 - Préparation appropriée des composants des outils.
 - Choix judicieux des accessoires de montage.
 - Détermination précise de la forme géométrique de l'arête tranchante de l'outil en fonction du matériau à usiner.
 - Finition soignée de l'arête tranchante.
 - Application correcte du mode d'assemblage.
 - Rigidité de l'outil.

- 5 Contrôler la qualité des électrodes et des outils de forme.
 - Vérification méthodique de la conformité, avec les données des croquis :
 - des dimensions;
 - du fini de surface.
 - Précision des mesures.
 - Application correcte de la méthode d'essai des outils de forme.
 - Détection des anomalies.
 - Souci du travail bien fait.
 - Pertinence des corrections apportées.

- 6 Entretenir le poste de travail.
 - Rangement approprié des outils, des accessoires et des instruments.
 - Propreté de la machine-outil, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et des instruments.
- Respect des séquences et des techniques d'usinage.
- Économie des matériaux.
- Maintien de la propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Exactitude des calculs et des mesures.
- Respect des délais fixés.
- Utilisation appropriée des terminologies anglaise et française.
- Manifestation de débrouillardise.
- Conformité des dimensions avec les exigences des croquis.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence, les savoirs liés à cet élément et les balises associées aux savoirs.

- 1 Recueillir, dans les dessins de composants de moules à usiner, l'information nécessaire à la fabrication d'électrodes et d'outils de forme
 - Formes des pièces de moule ayant avantage à être usinées par électroérosion.
 - Raisons de fabriquer un outil de coupe : non-disponibilité de l'outil sur le marché, coût trop élevé, délai de livraison trop long, etc.
 - Décomposition d'une pièce à usiner à géométrie complexe en plusieurs formes simples.
 - Finis de surface obtenus par électroérosion et exigés dans des empreintes de moules.
 - Règles de base de la conception d'outils de coupe à arête tranchante unique.
- 2 Planifier la fabrication d'électrodes et d'outils de forme.
 - Calculs liés aux dimensions des électrodes d'ébauche et de finition.
 - Modes de fixation et de positionnement des électrodes sur l'enfonceuse et sur les machines-outils utilisées pour les fabriquer.
 - Séquence de fraisage d'une électrode à contours à dépouilles.
 - Géométrie des arêtes des outils de coupe et terminologie.
 - Normes concernant les dimensions des queues d'outils.
 - Méthodes de construction d'un outil à arête unique.
 - Équipement utilisé pour l'affûtage et la modification d'outils de coupe.

3 Usiner des électrodes.

- Méthodes d'usinage des contours à dépouilles par :
 - utilisation de fraises en bout coniques;
 - inclinaison de la tête de la fraiseuse;
 - montage sur table-sinus.
- Paramètres et fluides de coupe associés aux matériaux d'électrode.
- Perçage de trous destinés à la circulation du fluide diélectrique.
- Finition manuelle de rayons ou de détails complexes à l'aide de limes, de papiers de verre et d'outils pneumatiques.

4 Effectuer les opérations d'usinage et d'assemblage d'outils de forme.

- Outil en acier rapide et outil confectionné avec une plaquette de carbure.
- Utilisation d'une affûteuse d'outils pour faire des arêtes de coupe à angle et à rayon.
- Installation et dressage d'une meule d'affûteuse d'outils.
- Dressage d'une meule avec un angle ou un rayon.
- Utilisation d'abrasifs en bâtons et de limes diamantées.
- Techniques de brasage au bronze et à l'argent à l'aide d'un chalumeau oxyacétylénique.

5 Contrôler la qualité des électrodes et des outils de forme.

- Renforcement de la compétence 5.
- Utilisation du comparateur optique pour la vérification de l'arête de coupe d'un outil, la mesure d'un rayon sur une électrode, etc.
- Paramètres de coupe pour les essais de l'outil de forme.
- Calculs de dimensions hors pignes applicables aux électrodes avec des contours à dépouilles.

6 Entretenir le poste de travail.

Compétence 9 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Vérifier le bon fonctionnement de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques

Contexte de réalisation

- À partir d'un ensemble mécanique comportant un circuit hydraulique et un circuit électrique incomplets ou un circuit pneumatique et un circuit électrique incomplets; de leurs dessins et de leurs schémas respectifs; de composants hydrauliques ou pneumatiques et de composants électriques et de consignes de travail.
- À l'aide d'outils, d'accessoires et d'instruments de mesure de guides techniques et de catalogues; de manuels du fabricant et d'une calculatrice scientifique.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Dégager de l'information générale concernant les éléments de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques simples.

Critères de performance

- Relevé de l'information pertinente sur les dessins et les devis.
- Différenciation :
 - des types de circuits;
 - des composants;
 - des types de canalisations et de câblages;
 - des modes de raccordement;
 - des fluides utilisés pour transmettre la puissance.
- Reconnaissance :
 - des fonctions attribuées aux circuits;
 - de la fonction de chaque composant;
 - des caractéristiques physiques des composants.
- Interprétation juste :
 - des symboles utilisés sur les schémas et dans les documents techniques;
 - des spécifications techniques.

- 2 Traiter de l'information relative au montage et au réglage des composants de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques.
- Détermination appropriée de l'information manquante à rechercher.
 - Sélection appropriée des sources d'information technique de référence à consulter.
 - Relevé précis et complet des données techniques liées au montage et au réglage des composants.
 - Détermination logique des séquences de montage et de réglage de composants.
- 3 Examiner le montage de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques simples.
- Vérification méthodique :
 - de la continuité des circuits;
 - des courses des vérins;
 - des raccords de canalisation et de câblage;
 - de la conformité du montage avec les exigences des fabricants.
 - Prise en considération :
 - du mode de distribution de la puissance;
 - des caractéristiques des canalisations et des câblages;
 - de l'interaction des différents composants.
 - Appréciation des qualités mécaniques du montage.
- 4 Effectuer des essais de fonctionnement de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques.
- Prise en considération :
 - du rôle du circuit;
 - de la fonction de chaque composant;
 - de la séquence de fonctionnement.
 - Choix judicieux :
 - des méthodes de contrôle;
 - des instruments.
 - Relevé précis des paramètres de fonctionnement mesurables.
 - Exactitude des valeurs des paramètres de fonctionnement.
 - Application correcte des méthodes de détection des fuites.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation d'une méthode déductive de vérification.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et des instruments.
- Étalonnage approprié des instruments de mesure.
- Maintien continu de l'ordre et de la propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Utilisation appropriée des terminologies anglaise et française.
- Consignation précise et complète des observations et des résultats des mesures.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

1 Dégager de l'information générale concernant les éléments de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques simples.

- Comparaison des caractéristiques propres aux systèmes hydrauliques et pneumatiques.
- Symboles et codes utilisés sur les schémas et les dessins.
- En hydraulique et en pneumatique :
 - unités de mesure pour la force, la pression, le débit, la puissance et le travail;
 - loi de Pascal;
 - composants de base d'un circuit, tels la pompe, le réservoir, le manomètre, le régulateur de pression, les filtres, le lubrificateur, la tuyauterie, le distributeur à trois voies et à deux positions, les vérins à simple et à double effet, etc.;
 - types de canalisations et leurs matériaux;
 - raccords filetés et soudés;
 - raccords rapides.
- En électricité :
 - unités de mesure pour la tension et l'intensité du courant, la résistance électrique et les relations entre ces caractéristiques (dont la loi d'Ohm);
 - calcul de la puissance électrique;
 - circuits en série et en parallèle;
 - raccords de câblage;
 - interrupteurs de position et de fin de course;
 - détecteurs de proximité.

- 2 Traiter de l'information relative au montage et au réglage des composants de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques.
 - Fabricants de composants pour l'hydraulique et la pneumatique et recherche dans leurs catalogues.
 - Modes de fixation des vérins selon leur type.
 - Procédure de montage de chaque type de composant.
 - Couple de serrage des boulons de montage.
 - Types de fluides hydrauliques.
 - Désignations des filets à tuyaux.
 - Calibre et capacité des câbles électriques.
 - Composants électriques vendus par des spécialistes des composants de moules.
- 3 Examiner le montage de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques simples.
 - Outils et instruments utilisés pour l'assemblage et le contrôle, dont le multimètre, la jauge de pression, la clé dynamométrique, etc.
 - Mode d'utilisation des différents types de raccords rapides.
 - Techniques de raccordement de câbles dans les appareils électriques : connecteurs, bornier, gaine thermorétrécissable, brasure à l'étain, etc.
 - Risques pour la santé associés aux fluides hydrauliques, aux conduites pressurisées et au courant électrique.
 - Scellants à tuyauterie.
 - Méthodes d'essais statiques.
 - Détection d'interférences entre les composants.
- 4 Effectuer des essais de fonctionnement de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques.
 - Effets de la température sur le fonctionnement des composants.
 - Méthodes de détection des fuites de fluide ou d'air.
 - Méthodes d'essais dynamiques.
 - Mesure des courses des vérins.
 - Calcul de paramètres de fonctionnement telles la puissance requise par le circuit, l'intensité du courant, la pression développée, etc.
 - Comparaison des paramètres mesurés avec les paramètres calculés.
 - Équipement de protection et mesures de sécurité applicables à l'emploi de systèmes hydrauliques et pneumatiques.
 - Récupération des déversements de fluide.

Compétence 10 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Fabriquer des composants d'un moule requérant de l'usinage complexe

Contexte de réalisation

- À partir de dessins d'ensemble et de détail de composants d'un moule; de matériaux préusinés et de consignes de travail.
- À l'aide de machines-outils conventionnelles; de machines-outils à commande numérique; d'outils et d'accessoires; d'instruments de mesure, incluant la machine à mesurer tridimensionnelle; de guides techniques et de catalogues et d'une calculatrice scientifique.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Recueillir, sur les dessins d'ensemble et de détail, l'information nécessaire à l'usinage des composants d'un moule.

Critères de performance

- Relevé précis :
 - des dimensions;
 - des tolérances;
 - de l'information concernant les finis de surface.
- Calcul exact des cotes manquantes pour l'usinage.
- Détermination pertinente :
 - des faces et des trous de référence;
 - des tolérances non cotées.

2 Planifier le travail.

- Détermination judicieuse des procédés d'usinage à utiliser.
- Détermination logique des séquences d'opérations en fonction des procédés d'usinage.
- Reconnaissance des contraintes d'usinage telles que :
 - l'indice d'usinabilité des matériaux;
 - la complexité de la forme géométrique des composants;
 - les tolérances serrées, etc.
- Sélection judicieuse :
 - des machines-outils, incluant la rectifieuse plane et l'enfonceuse à électroérosion;
 - des outils de coupe et des accessoires;
 - des instruments de mesure;
 - des modes de montage.
- Calcul précis des paramètres d'usinage.

- 3 Effectuer la programmation manuelle de la machine-outil à commande numérique.
 - Choix judicieux du point d'origine de la pièce.
 - Calcul précis des coordonnées des formes géométriques à usiner.
 - Détermination correcte des trajectoires d'outil.
 - Respect de la séquence d'usinage.
 - Traduction correcte des trajectoires d'outil en langage machine.

- 4 Préparer les composants à usiner ainsi que les machines-outils conventionnelles et les machines-outils à commande numérique.
 - Vérification de la conformité de l'ébauche de la pièce avec les exigences du dessin.
 - Respect du mode de montage.
 - Positionnement et alignement appropriés des composants à usiner.
 - Localisation précise du point d'origine des composants.
 - Réglage approprié :
 - des paramètres d'usinage;
 - de la position des buses d'arrosage.
 - Introduction complète des données relatives aux décalages d'outils.
 - Transfert approprié de la programmation vers le contrôleur de la machine-outil à commande numérique.
 - Simulation appropriée des trajectoires d'outil.

- 5 Effectuer les opérations d'usinage.
 - Respect des séquences d'opérations.
 - Application correcte des techniques d'usinage en fonction :
 - du matériau;
 - du traitement thermique;
 - du type et de la rigidité de l'outil;
 - du mode de refroidissement.
 - Vérification fréquente :
 - de l'état des outils de coupe;
 - de la conformité des pièces usinées.
 - Utilisation appropriée des fluides de coupe.
 - Respect des tolérances.
 - Absence de bavures.

- 6 Contrôler la qualité de la pièce usinée.
 - Vérification méthodique de la conformité, avec les données des dessins :
 - des dimensions;
 - du fini de surface.
 - Précision des mesures allant jusqu'à 0,0001 po ou 0,002 mm.
 - Consignation précise et complète des données recueillies.
 - Signalement des anomalies décelées

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et des instruments.
- Économie des matériaux.
- Maintien continu de l'ordre et de la propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Respect des délais fixés.
- Travail minutieux.
- Manifestation de persévérance.
- Utilisation appropriée des terminologies anglaise et française.
- Conformité des composants avec les exigences des dessins.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

- 1 Recueillir, sur les dessins d'ensemble et de détail, l'information nécessaire à l'usinage des composants d'un moule.
 - Dessins présentant des indications en unités internationales ou impériales.
 - Renforcement de la compétence 3.
- 2 Planifier le travail.
 - Combinaison de diverses techniques pour l'usinage d'une même forme dans une pièce.
 - Décomposition de pièces à usiner à géométrie complexe en éléments plus simples.
 - Paramètres d'usinage des matériaux utilisés dans la fabrication de moules, tels l'acier 4140, le P20, le H13, l'acier inoxydable, le bronze d'aluminium, le cuivre au béryllium, etc.
 - Effets des traitements thermiques et des revêtements de surface sur les paramètres d'usinage.
 - Séquence des opérations pour l'usinage de poches à parois verticales précises, de rayons concaves ou convexes et d'autres formes géométriques particulières.
 - Surépaisseurs pour l'usinage de finition et d'ajustement ainsi que pour l'électroérosion.
- 3 Effectuer la programmation manuelle de la machine-outil à commande numérique.
 - Renforcement de la compétence 21 du programme *Techniques d'usinage*.
 - Notions de base sur l'usinage haute vitesse.
 - Démonstration par l'enseignant ou l'enseignante de l'utilisation de logiciels de fabrication assistée par ordinateur pour l'élaboration de programmes d'usinage complexes.
- 4 Préparer les composants à usiner ainsi que les machines-outils conventionnelles et les machines-outils à commande numérique.
 - Montages utilisant une équerre, une table-sinus ou une tête à diviser.
 - Repérage du point d'origine de la pièce en utilisant un trou de référence ou une bille sur des montages inclinés.

5 Effectuer les opérations d'usinage.

- Modes de refroidissement de la pièce et de dégagement des copeaux.
- Signes d'usure des arêtes des outils de coupe.
- Problèmes propres à l'usinage avec des outils ayant une grande longueur par rapport à leur diamètre.
- Effets des traitements thermiques sur le fini de surface obtenu à l'usinage.
- Effets thermiques de la coupe.
- Effets des revêtements appliqués sur les outils de coupe, surtout les revêtements au carbure.
- Utilisation d'un appareil de rectification d'alésage.
- Précautions concernant la manutention de pièces de moules lourdes ou présentant des arêtes qui doivent rester vives.
- Techniques d'ébavurage.

6 Contrôler la qualité de la pièce usinée.

- Renforcement de la compétence 5.

Compétence 11 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Usiner des canalisations de refroidissement et de chauffage

Contexte de réalisation

- À partir de dessins d'ensemble et de détail; de composants de moules; de consignes de travail.
- À l'aide de machines-outils conventionnelles; d'outils, d'accessoires et d'instruments de mesure; de guides techniques et de catalogues; d'une calculatrice scientifique.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Recueillir, sur des dessins de moules et dans des documents techniques, l'information nécessaire à l'usinage de canalisations de refroidissement et de chauffage.

Critères de performance

- Relevé complet :
 - des cotes;
 - des tolérances;
 - des finis de surface;
 - des données concernant l'installation d'accessoires.
- Reconnaissance du parcours des canalisations.
- Détermination pertinente :
 - des éléments géométriques de référence pour l'usinage;
 - des tolérances non indiquées sur les dessins du moule.
- Calcul juste des cotes manquantes.

2 Planifier le travail.

- Détermination logique de la séquence d'opérations.
- Sélection judicieuse :
 - des machines-outils;
 - des outils et des accessoires;
 - des instruments de mesure;
 - des modes de montage.
- Choix judicieux des outils de coupe en fonction :
 - de la profondeur de perçage;
 - du fini de surface;
 - des tolérances.
- Détermination juste des paramètres d'usinage.

3 Tracer l'emplacement des canalisations.

- Respect de la technique de traçage.
- Clarté et précision du tracé.
- Conformité du tracé avec les exigences des dessins.

- 4 Effectuer les opérations d'usinage liées :
- aux canaux de refroidissement et de chauffage;
 - aux détails servant à l'assemblage.

- Respect du mode de montage.
- Positionnement précis de l'outil et de la pièce.
- Réglage précis des paramètres d'usinage.
- Vérifications fréquentes de l'état et du fonctionnement de l'outil.
- Utilisation appropriée des fluides de coupe.
- Respect des tolérances.
- Rectitude de l'axe des trous.
- Absence de bavures et de copeaux résiduels dans les trous.

- 5 Contrôler la qualité des canalisations

- Vérification méthodique de la conformité, avec les dessins et les documents techniques :
 - des dimensions;
 - des finis de surface.
 - Vérification méthodique :
 - de la continuité des canalisations;
 - de la présence de tous les éléments usinés nécessaires à l'assemblage.
- Précision des mesures.
- Signalement des anomalies détectées.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et des instruments.
- Respect des séquences et des techniques d'usinage.
- Maintien continu de l'ordre et de la propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Respect des délais fixés.
- Manifestation de débrouillardise.
- Travail méthodique.
- Utilisation appropriée des terminologies anglaise et française.
- Conformité des canalisations avec les exigences des dessins.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

- 1 Recueillir, sur des dessins de moules et dans des documents techniques, l'information nécessaire à l'usinage de canalisations de refroidissement et de chauffage.
 - Renforcement de la compétence 3.
 - Géométries et tolérances applicables aux trous servant de canalisations de fluide caloporteur et de logements de cartouches chauffantes et de thermocouples.
 - Cheminement des circuits caloporteurs dans un moule.
 - Accessoires standard pour les circuits caloporteurs vendus par des fabricants comme DME ou DMS, tels les raccords rapides, les fontaines et les bouchons.
 - Types, dimensions et puissances des cartouches chauffantes.
 - Thermocouples et installation des thermocouples

- 2 Planifier le travail.
 - Séquence de perçage pour les circuits caloporteurs simples ou complexes.
 - Forets utilisés tels les forets longs et extra-longs, les forets paraboliques et les forets à pointe sphérique.
 - Filets à tuyau et taraudage de ces filets.
 - Modes de montage sur la fraiseuse et la perceuse radiale.
 - Vitesses de coupe et d'avance pour les trous profonds.
 - Façons d'obturer les conduits à l'intérieur d'un moule.

- 3 Tracer l'emplacement des canalisations.
 - Techniques et outils de traçage.
 - Pointage des centres de trous sur la machine-outil et vérification de cette opération.
 - Utilisation économique du bleu à tracer, en liquide ou en vaporisateur.
 - Vérification de l'interférence des trous avec d'autres formes du moule.

- 4 Effectuer les opérations d'usinage liées :
 - aux canaux de refroidissement et de chauffage;
 - aux détails servant à l'assemblage.
 - Pour l'usinage des circuits, modes d'utilisation :
 - des différentes longueurs et formes géométriques de forets;
 - des alésoirs cylindriques dans des alésages profonds;
 - des fraises en bout pour le chambrage;
 - des rodoirs pour l'ajustement du diamètre des trous.
 - Notions sur l'utilisation de forets à canon.
 - Façons d'allonger la queue d'un foret.
 - Perçage de poinçons sur un tour.
 - Conséquences d'un perçage avec un foret mal affûté.
 - Importance du dégagement fréquent des copeaux.
 - Précautions à prendre pour le nettoyage des trous à l'air comprimé.

- 5 Contrôler la qualité des canalisations.
 - Renforcement de la compétence 5.
 - Contrôle de la rectitude de l'axe des trous alésés.
 - Contrôle de l'absence de copeaux résiduels dans les canalisations.

Compétence 12 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Usiner des empreintes et des noyaux

Contexte de réalisation

- À partir de dessins de détail; de matériaux préusinés et de consignes de travail.
- À l'aide de machines-outils à commande numérique; d'une enfonceuse à électroérosion; d'électrodes; d'outils, d'accessoires et d'instruments de mesure; de guides techniques et de catalogues et d'une calculatrice scientifique.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Recueillir, sur les dessins d'un moule, l'information nécessaire à l'usinage d'empreintes et de noyaux.

Critères de performance

- Relevé précis :
 - des dimensions et des dépouilles;
 - des tolérances;
 - des particularités des formes;
 - de l'information concernant les finis de surface.
- Calcul exact des cotes manquantes pour l'usinage.
- Détermination pertinente des faces et des trous de référence.

2 Planifier le travail d'usinage.

- Détermination judicieuse des procédés d'usinage à utiliser pour l'ébauche et la finition de chaque élément de l'empreinte et du noyau.
- Détermination logique des séquences d'opérations en fonction des procédés d'usinage.
- Reconnaissance des contraintes d'usinage telles que :
 - l'indice d'usinabilité des matériaux;
 - la complexité géométrique des empreintes et des noyaux;
 - les plans de joint;
 - le texturage, etc.
- Sélection judicieuse :
 - des machines-outils et des accessoires;
 - des outils de coupe;
 - des électrodes;
 - des instruments de mesure;
 - des modes de montage.
- Calcul précis des paramètres d'usinage.

- 3 Effectuer la programmation manuelle de la machine-outil à commande numérique.
- Choix judicieux du point d'origine de la pièce.
 - Calcul précis des coordonnées des formes géométriques à usiner.
 - Détermination correcte des trajectoires d'outil.
 - Respect de la séquence d'usinage.
 - Traduction correcte des trajectoires d'outil en langage machine.
- 4 Préparer les composants à usiner ainsi que les machines-outils à commande numérique et l'enfonceuse à électroérosion.
- Vérification de la conformité, avec les exigences des dessins :
 - de l'ébauche des composants;
 - des électrodes;
 - des outils de forme.
 - Respect des modes de montage propres aux machines-outils utilisées.
 - Positionnement et alignement appropriés des composants à usiner et des électrodes.
 - Localisation précise du point d'origine des composants.
 - Réglage approprié :
 - des paramètres d'usinage et d'étincelage;
 - de la position des buses d'arrosage.
 - Introduction complète des données relatives aux décalages d'outils.
 - Transfert approprié de la programmation vers le contrôleur des machines-outils à commande numérique.
 - Simulation appropriée des trajectoires d'outil.
- 5 Effectuer les opérations d'usinage.
- Respect des séquences d'opérations.
 - Application correcte des techniques d'usinage en fonction :
 - du matériau;
 - du traitement thermique;
 - du type et de la rigidité de l'outil;
 - du mode de refroidissement.
 - Vérification fréquente :
 - du déroulement du procédé d'usinage;
 - de l'état des outils de coupe et des électrodes;
 - de l'état de surface de l'empreinte usinée.
 - Respect des exigences liées aux contraintes d'usinage concernant :
 - la méthode de finition des surfaces;
 - les dépouilles et les contre-dépouilles;
 - le rapport entre la largeur et la profondeur des éléments de l'empreinte.
 - Respect des tolérances.
 - Absence de bavures et de dommages aux plans de joint.

6 Contrôler la qualité de la pièce usinée.

- Vérification méthodique de la conformité, avec les données des dessins :
 - des dimensions;
 - du fini de surface.
- Consignation précise et complète des données recueillies.
- Signalement des anomalies décelées.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et des instruments.
- Maintien continu de l'ordre et de la propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Exactitude des mesures.
- Respect des délais fixés.
- Travail méthodique et minutieux.
- Manifestation de persévérance.
- Utilisation appropriée des terminologies anglaise et française.
- Conformité des empreintes et des noyaux avec les exigences des dessins.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

1 Recueillir, sur les dessins d'un moule, l'information nécessaire à l'usinage d'empreintes et de noyaux.

- Renforcement de la compétence 3.
- Échelles et types de finis de surface couramment utilisés dans l'usinage d'empreintes de moules.
- Critères de sélection des surfaces et des trous de référence permettant un positionnement commun pour les électrodes et les outils de coupe.

2 Planifier le travail d'usinage.

- Séquences d'opérations minimisant les bavures pouvant créer des contre-dépouilles.
- Cycles de fraisage d'ébauche applicables aux empreintes, comme le fraisage en palier ou en plongée.
- Outils de coupe, revêtements de ces outils et paramètres d'usinage à utiliser pour des matériaux trempés.
- Notions sur le texturage et les contraintes d'usinage qui en découlent.
- Trajectoires des outils de finition minimisant le temps de polissage ultérieur.
- Calcul des vitesses de rotation et d'avance des outils à bout sphérique lorsque la profondeur de passe est inférieure au rayon de l'outil.

- 3 Effectuer la programmation manuelle de la machine-outil à commande numérique.
 - Renforcement de la compétence 21 du programme *Techniques d'usinage*.
 - Exploration des possibilités offertes par les logiciels de fabrication assistée par ordinateur pour l'ébauche et la finition d'empreintes à géométrie complexe.
- 4 Préparer les composants à usiner ainsi que les machines-outils à commande numérique et l'enfonceuse à électroérosion.
 - Séquence d'utilisation des électrodes et mode de montage optimal pour un changement rapide et précis.
 - Précautions à prendre pour protéger les plans de joint.
 - Mesure des décalages en rayon et en hauteur pour des outils de forme comme les fraises à chanfreiner et les fraises à rayon concave.
 - Modes de transfert des programmes vers le contrôleur de la machine-outil.
 - Simulation de l'usinage dans des blocs de cire usinable.
- 5 Effectuer les opérations d'usinage.
 - Localisation des buses d'arrosage en fluide diélectrique.
 - Changements effectués sur les paramètres d'étincelage :
 - au départ de l'usinage;
 - en cas d'instabilité;
 - pour l'ébauche et la finition.
 - Utilisation combinée du centre d'usinage et de l'électroérosion pour l'usinage d'une empreinte.
 - Correction des vitesses de rotation et d'avance en cas de vibration des outils de coupe.
 - Évacuation des copeaux pendant l'usinage, surtout pour les empreintes profondes.
 - Signes d'usure des arêtes de coupe des outils.
 - Finition à l'électroérosion des coins vifs ou des rainures de faible largeur n'ayant pu être usinés sur le centre d'usinage.
 - Techniques d'ébavurage des plans de joint à la lime et à la pierre.
- 6 Contrôler la qualité de la pièce usinée.
 - Renforcement de la compétence 5.
 - Détection des contre-dépouilles.
 - Vérification de l'arête vive des plans de joint.
 - Contrôle des dimensions d'une empreinte visant à détecter une usure d'outil et les besoins en retouches.

Compétence 13 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer la finition de composants d'un moule

Contexte de réalisation

- À partir de dessins d'ensemble et de détail de composants de moules; de composants d'un moule préusiné et de consignes de travail.
- À l'aide de machines-outils conventionnelles; d'outils manuels, électriques et pneumatiques; d'outils de coupe, de meules et d'accessoires; d'instruments de mesure; de guides techniques et de catalogues et d'une calculatrice scientifique.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Recueillir, sur les dessins et dans les documents techniques, l'information nécessaire à la finition de composants d'un moule.

Critères de performance

- Relevé précis de l'information concernant :
 - les finis de surface;
 - le texturage;
 - les seuils;
 - les événements.
- Relevé complet :
 - des cotes fonctionnelles du moule;
 - des données techniques liées à l'assemblage des composants standard.

2 Planifier le travail.

- Détermination exacte de l'emplacement de chaque composant dans l'ensemble du moule.
- Examen minutieux de l'état des composants.
- Relevé complet des dimensions fonctionnelles des composants de la compétence.
- Détermination logique des séquences d'opérations.
- Sélection judicieuse :
 - des machines-outils, incluant la rectifieuse plane et l'enfonceuse à électroérosion;
 - des outils de coupe et des accessoires;
 - des meules;
 - des abrasifs;
 - des outils manuels;
 - des modes de montage.

3 Effectuer des retouches manuelles sur la forme géométrique de composants de moules.

- Détermination pertinente des zones à retoucher.
- Choix approprié de la technique à utiliser.
- Conformité des dimensions et du fini de surface avec les exigences des dessins.

- 4 Effectuer le polissage d'empreintes et de noyaux.
- Respect des étapes de polissage.
 - Application correcte des techniques de polissage.
 - Uniformité du fini de surface.
 - Absence d'altérations à l'arête vive des plans de joint.
 - Propreté des pièces.
- 5 Usiner des événements et des seuils.
- Calcul précis des paramètres d'usinage relatifs aux petits outils de coupe et aux outils de forme.
 - Application correcte des techniques d'usinage.
 - Absence de contre-dépouilles.
- 6 Effectuer des ajustements fonctionnels sur les plans de joint et les composants mobiles et amovibles.
- Calcul précis des dimensions fonctionnelles à obtenir.
 - Application correcte des méthodes de vérification des plans de joint.
 - Maintien de l'intégrité de l'arête vive des plans de joint.
 - Précision des ajustements entre les composants.
- 7 Contrôler la qualité de la finition.
- Vérification méthodique de la conformité, avec les données des dessins :
 - des dimensions;
 - des finis de surface;
 - des ajustements entre les composants.
 - Précision des mesures allant jusqu'à 0,0001 po ou 0,002 mm.
 - Vérification appropriée des plans de joint.
 - Signalement des anomalies décelées.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et des instruments.
- Application correcte des techniques d'usinage.
- Absence de bavures.
- Maintien continu de l'ordre et de la propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Prise en considération des caractéristiques dynamiques d'un moule.
- Manifestation de persévérance.
- Travail minutieux.
- Utilisation appropriée des terminologies anglaise et française.
- Conformité des composants avec les exigences des dessins.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

1 Recueillir, sur des dessins de moules et dans des documents techniques, l'information nécessaire à l'assemblage des composants d'un moule.

- Renforcement des compétences 2 et 3.

2 Planifier le travail.

- Aménagement d'une aire de travail pour le polissage.
- Mesure des composants et calcul des dimensions finales à obtenir pour l'assemblage.
- Précautions à prendre et séquences à respecter afin d'éviter les dommages aux plans de joint et au fini de surface des empreintes.
- Contraintes de polissage des surfaces usinées à l'outil de coupe et par électroérosion : profondeur des marques d'usinage, dureté des surfaces, etc.
- Techniques de polissage en fonction de la forme de l'empreinte ou du noyau.
- Composition et liants des abrasifs utilisés.
- Outils manuels de finition, comme les limes d'outilleur ordinaires ou diamantées, les rectifieuses manuelles pneumatiques ou électriques, les profileurs, etc.
- Abrasifs en bâton, en feuille, en cartouche, en disque, en pâte et en poudre.
- Meules et outils de coupe de petites dimensions utilisés pour l'usinage des événements et des seuils et paramètres d'usinage des événements et des seuils.
- Contraintes d'usinage des événements et des seuils : petitesse des dimensions, finis de surface, dureté des matériaux, etc.

3 Effectuer des retouches manuelles sur la forme géométrique de composants de moules.

- Travail sur un établi ou sur un tour.
- Techniques d'utilisation des limes d'outilleur, des limes rotatives des meules montées et des abrasifs en disque pour l'usinage d'arrondis et d'autres formes géométriques ne pouvant être usinées efficacement avec des machines-outils.
- Finition à l'abrasif en feuille, en cartouche ou en bâton.
- Protection du corps contre les projections de copeaux sous forme d'aiguilles métalliques.

4 Effectuer le polissage d'empreintes et de noyaux.

- Étapes de polissage en fonction de la grosseur des grains de l'abrasif et du fini demandé.
- Direction des traits dus au mouvement des abrasifs et constatation de leurs effets sur le contrôle de l'uniformité du fini de surface et le démoulage.
- Précautions à prendre pour éviter la contamination des abrasifs à grains fins par des abrasifs à grains plus gros.
- Protection des arêtes vives des plans de joint lors du polissage.
- Modes de maintien et techniques d'utilisation des limes, des abrasifs en bâton et en pâte, des feutres à polir et des meules montées.
- Techniques et contraintes liées à l'obtention d'un fini miroir.
- Notions sur l'appareil à ultrasons.
- Solvants utilisés pour le nettoyage des pièces de moule, effets sur la santé et mode d'élimination de ces produits.

5 Usiner des événements et des seuils.

- Montages sur fraiseuse et sur rectifieuse plane.
- Techniques utilisées pour l'usinage des événements et de différents types de seuils, dont l'injection sous-marine.
- Outils de forme.
- Calculs relatifs au positionnement d'un outil de coupe lors d'un montage incliné.
- Effets du fini de surface des seuils sur l'écoulement de la matière à mouler et son démoulage.

6 Effectuer des ajustements fonctionnels sur les plans de joint et les composants mobiles et amovibles.

- Assemblage partiel et ajustement : des noyaux et des poinçons dans les inserts ou le bloc porte-noyau, des inserts dans le bloc porte-empreinte, du système d'éjection, des tiroirs, des composants d'un bloc chauffant et de la buse d'injection, etc.
- Tronçonnage et rectification de la longueur des éjecteurs et des tiges de rappel.
- Utilisation de la rectifieuse planétaire pour les ajustements d'alésage dans les matériaux trempés.
- Contrôle de l'étanchéité des plans de joint avec du bleu de Prusse et des jauges d'épaisseur et méthodes de correction à l'aide d'outils manuels et de machines-outils.
- Modes de protection des surfaces polies lors de l'usinage.

7 Contrôler la qualité de la finition.

- Renforcement de la compétence 5.
- Utilisation des jauges à rayons et du comparateur optique pour les formes courbes.
- Produits moulables à très faible taux de retrait utilisés pour contrôler les dimensions d'une empreinte.
- Détection des contre-dépouilles.
- Défauts des surfaces polies.
- Utilisation du toucher pour déceler les défauts de surface imperceptibles à l'œil.

Compétence 14 Durée 105 h Unités 7

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer l'assemblage et la mise au point d'un moule

Contexte de réalisation

- À partir de dessins d'ensemble et de détail d'un moule simple; de composants d'un moule préusiné et de consignes de travail.
- À l'aide de machines-outils conventionnelles; d'outils de coupe; d'outils manuels et d'accessoires; d'instruments de mesure et de guides techniques et de catalogues.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Recueillir, sur des dessins de moules et dans des documents techniques, l'information nécessaire à l'assemblage des composants d'un moule.

Critères de performance

- Relevé complet, dans la nomenclature des dessins, des composants usinés et standard requis pour l'assemblage.
- Reconnaissance :
 - de la chaîne cinématique du moule;
 - de la fonction de chaque composant;
 - de l'interaction de chaque composant avec les composants adjacents.
- Relevé précis et complet des données techniques liées à l'intégration des organes d'assemblage et des composants standard dans un moule.

2 Examiner les composants du moule.

- Regroupement complet de tous les composants du moule.
- Détermination exacte de l'emplacement de chaque composant dans l'ensemble du moule.
- Vérification méthodique de l'état des composants quant à :
 - leur conformité avec les dessins;
 - la présence de dommages apparents;
 - leur propreté.

- 3 Planifier le travail.
- Relevé complet des retouches à faire sur les composants, s'il y a lieu.
 - Détermination pertinente :
 - de la séquence d'assemblage du moule;
 - de la méthode d'assemblage de chaque sous-ensemble fonctionnel du moule.
 - Sélection judicieuse :
 - des outils et des accessoires;
 - des instruments de mesure;
 - des méthodes de contrôle.
- 4 Effectuer les opérations liées à l'assemblage du moule.
- Choix judicieux des techniques de manutention.
 - Respect des spécifications relatives à :
 - la lubrification des pièces mobiles;
 - l'installation des composants standard.
 - Retouches appropriées sur les composants.
 - Respect de la séquence d'assemblage.
 - Installation correcte des composants hydrauliques, pneumatiques et électriques.
 - Vérification complète de la présence de tous les composants.
 - Ajustement approprié :
 - des courses des éléments mobiles;
 - des accessoires.
 - Identification du moule conforme aux exigences des dessins.
- 5 Contrôler la qualité et le fonctionnement du moule.
- Vérification précise :
 - des dimensions fonctionnelles du moule;
 - des jeux reliés aux composants mobiles et amovibles;
 - de l'étanchéité des plans de joint;
 - des éléments utiles au transport et à l'installation du moule sur la presse.
 - Essais complets portant sur :
 - l'étanchéité des canalisations de chauffage et de refroidissement et celle des systèmes hydrauliques et pneumatiques;
 - les mouvements des éléments mobiles;
 - la continuité des circuits électriques.
 - Vérifications visuelles appropriées :
 - de la présence de tous les seuils et événements;
 - de l'absence de contre-dépouilles;
 - de l'absence de dommages aux plans de joint;
 - de la propreté du moule.

6 Participer aux essais sur presse du moule.

- Vérification complète en collaboration avec l'opérateur ou l'opératrice de la presse :
 - du mode de montage du moule sur la presse;
 - du raccordement des circuits de refroidissement et de chauffage;
 - de la pertinence des réglages de la presse en fonction de la matière à mouler.
- Vérification méthodique sur le moule :
 - du remplissage des empreintes par la matière à mouler;
 - de l'évacuation de l'air et de la chaleur excédentaire des empreintes;
 - de l'étanchéité des canalisations de refroidissement;
 - de l'étanchéité des circuits hydrauliques et pneumatiques;
 - de son bon fonctionnement sous l'effet des contraintes élevées de température et de pression.
- Utilisation d'une méthode déductive de vérification.
- Relevé précis des anomalies de fonctionnement du moule et des défauts de la pièce moulée.
- Pertinence des corrections apportées.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et des instruments.
- Maintien continu de l'ordre et de la propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Prise en considération des caractéristiques dynamiques d'un moule.
- Manifestation de persévérance.
- Travail méthodique et minutieux.
- Conformité du moule avec les exigences des dessins.
- Fonctionnement correct du moule.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

- 1 Recueillir, sur des dessins de moules et dans des documents techniques, l'information nécessaire à l'assemblage des composants d'un moule.
 - Renforcement des compétences 2, 3 et 9.
 - Recherche, dans les catalogues des fabricants ou dans l'emballage, des instructions relatives à l'assemblage des composants préusinés.

2 Examiner les composants du moule.

- Aménagement d'une aire de travail pour l'assemblage.
- Tri des composants selon les sous-ensembles auxquels ils appartiennent.
- Détection de bavures, de fissures, de défauts de surface et de dommages aux plans de joint.
- Modes d'inscription d'un code d'identification sur les composants.
- Façons d'informer les collègues et les superviseurs des anomalies relevées.

3 Planifier le travail.

- Séquences d'assemblage pour la partie fixe et la partie mobile d'un moule.
- Buts et avantages d'un travail méthodique et de qualité.
- Méthodes d'assemblage des pièces à ajustement glissant et à ajustement serré.
- Estimation sommaire du temps requis pour chaque opération.
- Outils manuels d'assemblage tels les maillets, les clés, les poinçons de laiton et de cuivre, les barres d'écartement, etc.
- Prévision des méthodes d'essais fonctionnels effectués progressivement lors de l'assemblage.

4 Effectuer les opérations liées à l'assemblage du moule.

- Travail sur établi avec palan.
- Presse à arbre manuelle ou hydraulique.
- Protection des plans de joint, des surfaces précises et des empreintes contre les impacts et les égratignures.
- Équipement de manutention de pièces lourdes tels la plate-forme hydraulique, le transpalette, le pont roulant et le chariot élévateur, selon la disponibilité.
- Précautions à prendre pour manipuler des plaques métalliques lourdes sur une table d'assemblage.
- Lubrifiants pour moules à base d'hydrocarbures, de téflon, de silicone, de cuivre, etc.
- Modes d'installation et de réglage des composants hydrauliques, pneumatiques et électriques.
- Produits d'étanchéité pour les circuits de fluide caloporteur et les circuits hydrauliques et pneumatiques.

5 Contrôler la qualité et le fonctionnement du moule.

- Renforcement des compétences 5 et 9.
- Vérification de jeux et de serrages à l'aide de jauges d'épaisseur, de jauges en plastique, d'une lampe de poche miniature, de bleu de Prusse, etc.
- Contrôle manuel des déplacements des parties mobiles du moule.
- Méthodes de contrôle de l'étanchéité des circuits de fluide caloporteur et des circuits hydrauliques et pneumatiques.
- Méthodes de contrôle des raccordements des accessoires électriques du moule et détection des circuits ouverts.
- Produits préservatifs pour les moules.

6 Participer aux essais sur presse du moule.

- Renforcement de la compétence 2.
- Observation des étapes du montage du moule sur la presse et de sa mise en fonction.
- Mesures de sécurité liées au travail à proximité d'une presse.
- Essais du moule en remplissage partiel, en remplissage complet et en mise en pression de la matière moulée.
- Notions sur les défauts des pièces moulées, comme les lignes de soudure, les brûlures et les retassures.
- Problèmes engendrés par un mauvais démoulage ou des dimensions de seuil inappropriées.
- Usinage de contre-dépouilles favorisant la rétention de la pièce moulée dans la partie mobile du moule en cas d'adhésion à la partie fixe.
- Retouches de polissage sur place.
- Effets d'un manque de lubrification sur les parties mobiles du moule.
- Production d'un rapport sur l'état de la pièce moulée, sa conformité avec les exigences des dessins et le temps de cycle du moule.

Compétence 15 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Planifier la fabrication de son moule

Contexte de réalisation

- À partir des dessins d'ensemble et de détail d'un moule, sur papier ou sur support informatique.
- À l'aide de catalogues conventionnels ou virtuels de composants de moules; de toute documentation pertinente; de feuilles quadrillées et d'une calculatrice scientifique.

Éléments de la compétence

- 1 Recueillir, sur les dessins d'un moule et dans les documents techniques, l'information nécessaire à la planification de sa fabrication.

Critères de performance

- Reconnaissance :
 - du type de moule;
 - de son mode de fixation à la presse.
- Repérage précis des composants du moule.
- Relevé complet de l'information concernant les composants :
 - à usiner à partir de matériaux bruts;
 - standard assemblés tels qu'ils ont été reçus du fournisseur;
 - standard à modifier pour l'assemblage;
 - requérant un traitement thermique;
 - requérant un fini de surface particulier ou un texturage.
- Détection complète des différences de cotes et de tolérances :
 - entre les dessins de détail;
 - entre les dessins de détail et le dessin d'ensemble.
- Détermination juste des besoins en matériaux pour la fabrication des composants.

- 2 Déterminer les séquences d'opérations.
 - Repérage précis sur les dessins du moule des composants de chaque sous-ensemble fonctionnel.
 - Détermination juste des jeux et des serrages entre les composants.
 - Détermination appropriée :
 - du type et du nombre d'électrodes à usiner ainsi que de leur matériau;
 - du jeu dû à l'étincelle;
 - des composants et de la forme des outils de coupe à fabriquer.
 - Calcul précis des cotes et des tolérances manquantes.
 - Détermination logique de la séquence d'opérations pour :
 - l'usinage des électrodes et des outils de forme;
 - l'usinage de chaque composant;
 - l'intégration de chaque composant à son sous-ensemble fonctionnel;
 - l'assemblage final du moule.
 - Prévion juste des contraintes d'usinage.
 - Estimation réaliste des temps d'exécution.

- 3 Déterminer les besoins en machines-outils, en outillage et en accessoires pour la fabrication du moule.
 - Détermination pertinente des éléments géométriques de référence pour l'usinage de chaque composant.
 - Choix judicieux, pour chaque opération et en fonction de leur disponibilité en atelier :
 - des machines-outils;
 - des outils de coupe et des meules;
 - du type et de la forme géométrique des électrodes;
 - des modes et des accessoires de montage.
 - Consignation complète des besoins.

- 4 Dessiner des croquis destinés à la fabrication d'électrodes et d'outils de forme.
 - Respect des normes et des conventions relatives au dessin technique.
 - Respect des formes des objets à représenter.
 - Respect des proportions.
 - Calcul précis des cotes et des tolérances.
 - Clarté et propreté des croquis.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Interprétation juste des symboles et des codes.
- Utilisation appropriée des terminologies française et anglaise.
- Exactitude des calculs.
- Travail autonome.
- Souci d'optimiser le processus de fabrication.
- Consignation complète de l'information dans les documents appropriés.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

1 Recueillir, sur les dessins d'un moule et dans les documents techniques, l'information nécessaire à la planification de sa fabrication.

- Renforcement de la compétence 3.
- Optimisation des besoins en matériaux bruts selon les stocks disponibles.
- Détermination des formats de matériaux bruts à commander.
- Détermination des besoins en traitements thermiques.
- Comparaisons entre les coûts de fabrication d'un composant ou d'une partie d'un moule et les coûts d'achat pour les mêmes pièces préusinées.

2 Déterminer les séquences d'opérations.

- Effets sur la séquence d'usinage d'une pièce :
 - de la forme du matériau brut;
 - du traitement thermique;
 - des contraintes d'assemblage.
- Procédés d'usinage favorisés pour chaque partie d'un moule.
- Pratiques courantes quant aux surépaisseurs de matériau à employer et aux techniques de fabrication utilisées pour obtenir les jeux ou les serrages désirés.
- Regroupement des opérations d'usinage effectuées sur une même machine-outil.
- Gamme de finis de surface possibles pour chaque procédé d'usinage selon les outils de coupe et les paramètres de coupe couramment employés en fabrication de moules.
- Étude des différentes séquences d'usinage possibles pour un même composant ou sous-ensemble.
- Calculs et standards liés à l'estimation des temps d'usinage et d'assemblage.

3 Déterminer les besoins en machines-outils, en outillage et en accessoires pour la fabrication du moule.

- Optimisation de l'utilisation des montages et des outils de coupe sur les machines-outils.
- Caractéristiques des diverses machines-outils en relation avec le travail à effectuer sur des composants du moule : précision, capacité, facilité de montage, accessoires disponibles, etc.
- Séquence d'utilisation des machines-outils pour l'ensemble du moule.

4 Dessiner des croquis destinés à la fabrication d'électrodes et d'outils de forme.

- Référence à la compétence 8.
- Accent sur l'économie des matériaux utilisés pour la fabrication des électrodes.
- Instructions écrites relatives aux croquis et aux méthodes de montage sur la machine-outil et de localisation par rapport au composant de moule à usiner.

Compétence 16 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer la réparation, la modification et l'entretien de moules

Contexte de réalisation

- À partir d'un moule nécessitant une réparation ou une modification; des dessins d'ensemble et de détail du moule; des dessins de la pièce moulée et d'un bon et de consignes de travail.
- À l'aide de machines-outils; d'outils de coupe et de meules; d'outils manuels et d'accessoires; d'instruments de mesure et de guides techniques et de catalogues.
- Avec l'équipement de protection individuelle.

Éléments de la compétence

1 Recueillir, sur des devis et des dessins et dans des documents techniques, l'information nécessaire à la réparation, à la modification et à l'entretien de moules.

Critères de performance

- Relevé complet de l'information concernant :
 - les problèmes relatifs au fonctionnement du moule;
 - les causes probables d'un mauvais fonctionnement;
 - la teneur des modifications demandées;
 - les délais ou l'horaire à respecter;
 - la procédure d'entretien préventif.
- Repérage précis, sur les dessins du moule :
 - des composants en cause;
 - des dimensions des zones touchées.
- Détermination pertinente des éléments géométriques de référence pour l'usinage.

2 Examiner les composants d'un moule.

- Examen complet de l'état du moule assemblé.
- Démontage minutieux du moule.
- Nettoyage soigné des composants.
- Utilisation d'une méthode déductive de vérification.
- Signalement des anomalies relevées.
- Relevé complet et précis, en l'absence de dessins, des dimensions des zones à reproduire, à réparer ou à modifier sur :
 - des composants entiers;
 - des composants cassés.
- Détermination pertinente des réparations ou des modifications à effectuer.

- 3 Planifier le travail.
- Choix judicieux des techniques de réparation et de modification.
 - Détermination logique de la séquence des opérations de réparation et de modification.
 - Sélection judicieuse :
 - des matériaux;
 - des machines-outils;
 - des outils de coupe;
 - des modes et des accessoires de montage;
 - des instruments de mesure.
 - Détermination appropriée des opérations d'entretien à effectuer.
 - Choix approprié des huiles, des graisses et des agents protecteurs.
- 4 Effectuer des opérations de réparation et de modification de composants d'un moule.
- Application correcte des techniques d'usinage en fonction :
 - du matériau;
 - du traitement thermique;
 - de la présence de soudures;
 - de la rigidité de l'outil et du montage.
 - Respect :
 - de la séquence d'opérations;
 - des tolérances;
 - des exigences concernant les finis de surface.
 - Application correcte des techniques de finition.
 - Respect de l'intégrité des zones entourant la partie endommagée.
- 5 Effectuer l'entretien préventif d'un moule.
- Application appropriée de la procédure d'entretien.
 - Utilisation appropriée des produits d'entretien et de lubrification.
 - Respect des normes relatives à la protection de l'environnement.
 - Pertinence des corrections apportées sur des composants du moule.

6 Contrôler la qualité du moule.

- Vérification méthodique de la conformité, avec les dessins et les devis :
 - des dimensions;
 - des finis de surface;
 - des jeux des composants mobiles et amovibles.
- Vérification complète de la présence de tous les composants dans l'ensemble.
- Essais complets portant sur :
 - l'étanchéité des canalisations de chauffage et de refroidissement de même que des systèmes hydrauliques et pneumatiques;
 - les mouvements des éléments mobiles.
- Vérifications visuelles appropriées :
 - de l'absence de contre-dépouilles;
 - de l'absence de dommages aux plans de joint;
 - de la propreté du moule.
- Consignation précise et complète dans des rapports :
 - des opérations effectuées;
 - des résultats obtenus.

7 Participer aux essais sur presse du moule qui a été réparé ou modifié.

- Vérification complète, en collaboration avec l'opérateur ou l'opératrice de la presse :
 - du mode de montage du moule sur la presse;
 - du raccordement des circuits de refroidissement et de chauffage;
 - de la pertinence des réglages de la presse en fonction de la matière à mouler.
- Vérification méthodique sur le moule :
 - du remplissage des empreintes par la matière à mouler;
 - de l'évacuation de l'air et de la chaleur excédentaire des empreintes;
 - de l'étanchéité des canalisations de refroidissement;
 - de l'étanchéité des circuits hydrauliques et pneumatiques;
 - de son bon fonctionnement sous l'effet des contraintes élevées de température et de pression.
- Relevé précis des anomalies de fonctionnement du moule et des défauts détectés sur la pièce moulée.
- Pertinence des corrections apportées.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et des instruments.
- Économie des matériaux.
- Maintien continu de l'ordre et de la propreté de l'aire de travail et de l'équipement.
- Exactitude des calculs.
- Respect des délais fixés.
- Application correcte des techniques d'assemblage.
- Utilisation appropriée d'une méthode de résolution de problèmes.
- Conformité des composants et de l'assemblage du moule avec les exigences des dessins et des devis.
- Fonctionnement correct du moule.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend l'élément de la compétence et les balises associées à celui-ci.

1 Recueillir, sur des devis et des dessins et dans des documents techniques, l'information nécessaire à la réparation, à la modification et à l'entretien de moules.

- Renforcement des compétences 2 et 3.
- Distinction entre modification et réparation.
- Types d'usure et de problèmes de fonctionnement généralement observés selon la catégorie de moules.
- Réparations les plus courantes telles que :
 - le remplacement de pièces défectueuses;
 - la correction du plan de joint;
 - l'alignement des composants;
 - la correction de la planéité, du parallélisme ou de la perpendicularité des surfaces des composants;
 - les retouches de polissage, etc.
- Modifications les plus courantes telles que :
 - l'usinage d'évents ou de seuils;
 - les corrections au dispositif d'éjection;
 - les corrections aux canalisations de refroidissement et au système de chauffage;
 - le renforcement du moule;
 - l'ajout ou la suppression d'éléments géométriques à l'empreinte, etc.
- Buts de l'entretien tels le prolongement de la durée de vie du moule et le bon fonctionnement des parties mobiles.
- Entretien minimal recommandé pour un moule.

2 Examiner les composants d'un moule.

- Dommages typiques causés par :
 - un manque de lubrification;
 - de l'interférence entre les pièces;
 - une fermeture inégale du plan de joint;
 - l'abrasion due à l'écoulement de la matière à mouler;
 - de la matière à mouler coincée entre les parties mobiles;
 - une désynchronisation du cycle de fonctionnement du moule, etc.
- Séquence de démontage et de vérification.
- Outils de démontage.
- Équipement de nettoyage.
- Solvants et savons utilisés pour le nettoyage et risques pour la santé.
- Mode de rangement des pièces démontées.
- Surfaces de référence à utiliser pour la prise de mesures sur des composants lorsque leurs dessins ne sont pas disponibles.
- Analyse d'un problème et établissement d'un diagnostic.

3 Planifier le travail.

- Renforcement de la compétence 15.
- Éléments à considérer dans la planification :
 - coûts liés au travail à effectuer en relation avec le coût d'un moule neuf;
 - conséquences sur le moulage;
- Effets sur l'efficacité et la durabilité du moule, etc.

4 Effectuer des opérations de réparation et de modification de composants d'un moule.

- Renforcement des compétences 6 à 14.
- Précautions à prendre pour la protection des surfaces polies et des plans de joint.
- Effets des soudures sur :
 - les paramètres d'usinage;
 - le type d'outil de coupe à employer;
 - la déformation des surfaces adjacentes.
- Techniques de réparation et de modification.
- Techniques de finition pour le mariage des surfaces nouvellement usinées avec les surfaces adjacentes originales.

5 Effectuer l'entretien préventif d'un moule.

- Modes d'application des lubrifiants.
- Méthodes de retouche pour le fini de surface des empreintes.
- Correction des contre-dépouilles.
- Remplacement des pièces usées.

6 Contrôler la qualité du moule.

- Renforcement des compétences 5 et 14.
- Utilité et pertinence des rapports.
- Contenu de divers types de rapports.

7 Participer aux essais sur presse du moule qui a été réparé ou modifié.

- Renforcement de la compétence 14, précision F.

Compétence 17 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

S'intégrer au milieu de travail

Éléments de la compétence

- Rechercher un lieu de stage.
- Observer et mener des activités en milieu de travail.
- Communiquer avec l'équipe de travail.
- Évaluer la formation reçue d'après la réalité perçue durant le stage

Plan de mise en situation

Phase d'information

- Prendre connaissance de l'information et des modalités relatives au stage.
- Définir ses attentes et ses besoins au regard du stage.
- Repérer des entreprises susceptibles de répondre à ses attentes et à ses besoins.
- Effectuer des démarches pour obtenir une place de stagiaire.

Phase de réalisation

- Observer les moulistes durant l'accomplissement de leurs tâches.
- Effectuer différentes tâches professionnelles ou participer à leur exécution.
- Communiquer avec les collègues et les responsables du stage.
- Se conformer aux directives relatives au stage, aux règlements de l'entreprise et aux règles de l'éthique professionnelle.
- Consigner les activités accomplies dans un carnet de stage.

Phase de synthèse

- Rédiger un rapport dans lequel :
 - on relate l'expérience vécue et on fait état des tâches effectuées durant le stage;
 - on évalue la pertinence des apprentissages par rapport aux exigences du milieu de travail;
 - on fait le point sur son orientation professionnelle et l'atteinte de ses objectifs de stage.
- Échanger des observations et des opinions avec les autres élèves à partir des faits contenus dans les rapports de stage.

Conditions d'encadrement

- Fournir l'aide nécessaire à la recherche d'un lieu de stage.
- Maintenir une collaboration étroite entre l'école et l'entreprise.
- Préparer les élèves à assumer leurs responsabilités et à respecter les exigences du milieu de travail.
- S'assurer de la bonne marche du stage auprès de l'élève.
- S'assurer que l'entreprise respecte les conditions qui permettront aux élèves d'atteindre les objectifs du stage.
- Favoriser les échanges d'opinions entre les élèves ainsi que l'expression des idées de toutes et de tous.
- Fournir un carnet de stage et une structure de rapport.

Critères de participation

Phase d'information

- Énumère, par ordre de priorité, des lieux de stage possibles répondant à ses critères de sélection.
- Rencontre une représentante ou un représentant de l'entreprise en vue de se faire accepter comme stagiaire.
- Remet à l'enseignante ou à l'enseignant une lettre ou une fiche de confirmation de stage rédigée par l'entreprise.

Phase de réalisation

- Respecte les directives de l'entreprise en ce qui concerne les activités, les horaires de travail et les règles de l'éthique professionnelle.
- Démontre de l'intérêt, de la détermination et de la disponibilité tout au long de l'activité.
- Inscrit l'information demandée dans son carnet de stage.

Phase de synthèse

- Produit son rapport de stage.
- Participe à des échanges de points de vue au sujet de l'expérience vécue et des tâches effectuées au cours du stage.
- Souligne les points forts et les points faibles de la formation reçue.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend le plan de mise en situation et les balises associés à celui-ci.

Phase d'information

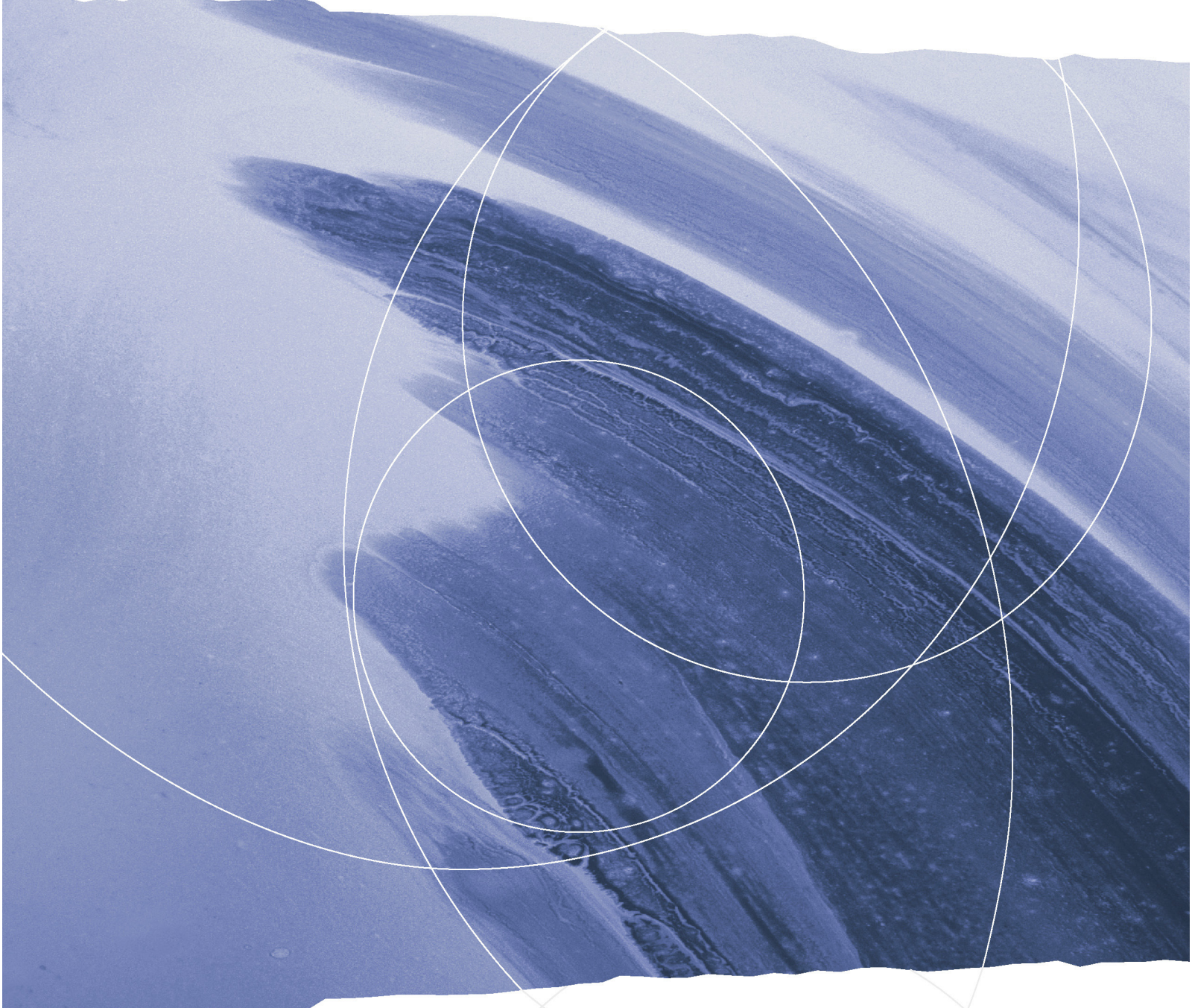
- Objectifs et durée du stage.
- Conditions d'encadrement par l'enseignante ou l'enseignant et l'entreprise.
- Critères de participation.
- Buts et objectifs personnels et professionnels.
- Critères de sélection de l'entreprise.
- Qualité des relations de travail.
- Possibilités d'atteindre les objectifs fixés pour le stage.
- Adéquation entre les critères et les attentes.
- Répertoires imprimés ou électroniques d'entreprises spécialisées dans la fabrication de moules ou possédant un atelier d'entretien de moules.
- Prise de contact par lettre, téléphone ou visite.
- Entente sur les modalités du stage :
 - activités à réaliser;
 - assurance;
 - inscription à la CSST;
 - ententes avec les syndicats;
 - conditions d'encadrement;
 - responsabilité des parties, etc.

Phase de réalisation

- Règles de santé et de sécurité propres à l'entreprise.
- Consignes et règlements de l'entreprise.
- Comportements à adopter : écoute, respect, tact, discrétion, souci de l'excellence, manifestation d'intérêt pour toute nouvelle expérience de travail, etc.
- Quête constante d'information.
- Attitude réceptive vis-à-vis des conseils et des commentaires des collègues de travail et des superviseurs ou superviseuses.
- Vérification de la satisfaction de la ou du responsable de stage.
- Contenu du carnet de stage :
 - travaux effectués;
 - procédés, machines-outils et outillage nouveaux expérimentés;
 - problèmes survenus et solutions apportées;
 - commentaires sur le déroulement du stage, etc.

Phase de synthèse

- Discussion de groupe basée sur les éléments contenus dans les rapports de stage, tels :
 - les conditions de travail;
 - les pratiques professionnelles;
 - les responsabilités;
 - l'équipement, etc.
- Aspects de la profession qui correspondent à la formation ou en diffèrent.
- Perception de la profession avant et après le stage.
- Confirmation de son orientation professionnelle en relation avec le contenu du rapport produit à la compétence 1.



**Éducation,
Loisir et Sport**

Québec 