

5

BOIS ET MATÉRIAUX CONNEXES

MODELAGE

GUIDE PÉDAGOGIQUE
5157

BOIS ET MATÉRIAUX CONNEXES

MODELAGE

GUIDE PÉDAGOGIQUE
5157

Équipe de production

Coordination

Colette Gélinas, responsable du secteur de formation Bois et matériaux connexes

Recherche et rédaction

Daniel Bonnot, agent de développement pédagogique

Soutien technique

Adèle Meloche, conseillère en élaboration de programmes

Révision linguistique

Sous la responsabilité de la Division des services linguistiques du Ministère

Saisie du texte et édition

Johanne Bédard, agente de secrétariat

Diane Garneau, agente de secrétariat

Production

Direction générale de la formation professionnelle et technique
Ministère de l'Éducation du Québec

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1996 - 96-0298

ISBN 2-550-25206-3

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 1996

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

PRÉSENTATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE	1
1 PRINCIPES ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES	3
2 APPROCHE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE	4
3 STRATÉGIE PROPOSÉE POUR L'APPRENTISSAGE	6
4. RÔLE ET FONCTIONS DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS	8
5 ÉVALUATION FORMATIVE	10
6 RENSEIGNEMENTS PÉDAGOGIQUES PAR MODULE	12
6.1 Vocabulaire	12
6.2 Synthèse du programme d'études	15
6.3 Logigramme de la séquence d'enseignement	16
MODULE 1 : Métier et formation	17
MODULE 2 : Santé et sécurité au travail	29
MODULE 3 : Fonderie : modèles et moules	37
MODULE 4 : Plasturgie : modèles et moules	47
MODULE 5 : Propriétés des matériaux	55
MODULE 6 : Outils et machines-outils	65
MODULE 7 : Lecture de plans	79
MODULE 8 : Géométrie et trigonométrie	87
MODULE 9 : Modèles en bois sans noyaux	93
MODULE 10 : Réalités du milieu de travail	103
MODULE 11 : Dessin industriel	111
MODULE 12 : Modèles en bois démontables	119
MODULE 13 : Boîtes à noyaux	131
MODULE 14 : Plaques modèles en bois	141
MODULE 15 : Patrons et développements	151
MODULE 16 : Stage en milieu de travail (Stage 1)	159
MODULE 17 : Modèles en plastique	167

MODULE 18 :	Planification de la fabrication	179
MODULE 19 :	Finition de surfaces métalliques	189
MODULE 20 :	Dessin assisté par ordinateur	197
MODULE 21 :	Réparation de modèles	207
MODULE 22 :	Modification de modèles	217
MODULE 23 :	Stage en milieu de travail (Stage 2)	225

TABLEAUX GÉNÉRAUX

Matrice des objets de formation	5
Schéma de la stratégie d'apprentissage	7
Synthèse du programme d'études	14
Logigramme de la séquence d'enseignement	16

PRÉSENTATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE

Dans le contexte d'approche globale retenue pour la formation professionnelle, le présent guide pédagogique constitue l'un des trois documents d'accompagnement du programme d'études. Il est le soutien privilégié de la mise en application de ce même programme puisqu'il présente des façons d'aborder les objectifs et de développer un enseignement adapté à la fois aux cibles visées et aux élèves inscrits. Son contenu est livré à titre indicatif

puisque'il ne doit ni remplacer le programme ni servir de substitut à l'expertise pédagogique du personnel enseignant.

Le guide pédagogique a été élaboré avec la préoccupation constante de répondre aux attentes des personnes qui travaillent auprès des jeunes et des adultes.

1 PRINCIPES ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

1.1 Principes pédagogiques

Les principes pédagogiques suivants constituent des lignes directrices à observer dans le choix des stratégies et des moyens pour atteindre les buts et objectifs du programme.

- Faire participer activement les élèves et les rendre responsables de leurs apprentissages.
- Tenir compte du rythme et de la façon d'apprendre de chaque élève.
- Tenir compte des acquis scolaires ou expérimentaux des élèves et les réinvestir dans la formation.
- Considérer que la possibilité d'apprendre est fortement liée aux stratégies et aux moyens utilisés pour atteindre les objectifs du programme.
- Favoriser le renforcement et l'intégration des apprentissages.
- Privilégier des activités pratiques d'apprentissage et des projets adaptés à la réalité du marché du travail.
- Communiquer avec les élèves dans un français correct et en utilisant le vocabulaire approprié.
- Rechercher le plus possible la collaboration du milieu de travail.
- Faire découvrir aux élèves que l'enseignement professionnel constitue aussi une voie importante d'intégration sociale et de développement personnel.

1.2 Intentions pédagogiques

Les intentions pédagogiques incitent les enseignantes et les enseignants à intervenir dans une direction donnée, chaque fois qu'une situation s'y prête. Pour des raisons d'ordre pratique, il est recommandé de procéder par alternance. Ainsi, chacune des intentions pourrait être adoptée sur une base hebdomadaire ou dans un cours où elle serait particulièrement appropriée.

- Développer l'éthique professionnelle et le respect de la personne.
- Cultiver l'autonomie, l'initiative, le sens des responsabilités et l'esprit d'entreprise.
- Faire acquérir une discipline personnelle et une méthode de travail.
- Développer le souci de protéger l'environnement.
- Accroître la préoccupation du travail bien fait.
- Développer le souci de communiquer avec clarté et précision.
- Développer le sens de l'économie de l'énergie et du matériel.
- Sensibiliser les élèves à une utilisation soignée de l'outillage et de l'équipement.

2 APPROCHE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE

Le programme est défini par compétences. Celles-ci ont été déterminées, en particulier, à partir d'une analyse de situation de travail et en tenant compte des buts de la formation. Un objectif opérationnel de premier niveau est formulé pour chacune des compétences à acquérir. Ces dernières sont structurées et articulées en un projet intégré de formation visant à préparer l'élève à l'exercice d'une profession. Cette organisation systématique des compétences permet d'obtenir un résultat global qui va au-delà d'une formation par objectifs isolés. Elle permet notamment une progression harmonieuse d'un objectif à l'autre, une économie dans les apprentissages en évitant les répétitions inutiles ainsi qu'un renforcement et une intégration des apprentissages.

L'organisation des compétences à acquérir est présentée dans la matrice des objets de formation qui suit. Celle-ci met en évidence les compétences particulières au métier, les compétences plus générales ainsi que les grandes étapes du processus de travail propre à ce métier. Les compétences particulières portent sur des tâches et des activités directement utiles à l'exercice de la profession. Les compétences générales, pour leur part, sont associées à des activités plus larges, communes à plusieurs tâches ou à plusieurs situations. Elles renvoient à des aspects tels que la compréhension de principes techniques ou scientifiques. Finalement, le processus de travail met en évidence les étapes les plus significatives de l'exécution des

tâches et des activités du métier. Les symboles (Δ $\odot$) de la matrice montrent les liens fonctionnels qui existent entre ces éléments. De plus, lorsqu'ils sont noircis, ils indiquent que l'on a systématiquement tenu compte de ces liens fonctionnels dans la formulation des objectifs visant l'acquisition des compétences particulières au métier.

La logique retenue pour la construction de la matrice des objets de formation a une incidence sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on a tenu compte d'une certaine progression en ce qui concerne la complexité des apprentissages et le développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical de la matrice des objets de formation présente les compétences particulières au métier dans un ordre relativement fixe pour l'enseignement et sert de point de départ pour l'agencement de l'ensemble des modules. Certains deviennent ainsi préalables à d'autres ou doivent être vus en parallèle.

Les modules issus des compétences de l'axe vertical doivent, autant que possible, être enseignés dans l'ordre présenté dans la matrice des objets de formation. Quant à ceux qui ont été tirés des compétences de l'axe horizontal, ils doivent être placés en fonction des modules de l'axe vertical, de manière à tenir compte des apprentissages préalables à ces derniers. La liste des modules enseignés à chaque session respecte cet ordre. Une proposition complète de séquence d'enseignement est présentée dans le logigramme de la page 16.

MATRICE DES OBJETS DE FORMATION EN MODELAGE		OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	DURÉE	PROCESSUS (grandes étapes)						COMPÉTENCES GÉNÉRALES (activités connexes dans le domaine de la technologie, des disciplines, du développement personnel, etc.)														TOTAUX	
				Planifier le travail	Préparer l'outillage et les matériaux	Exécuter le travail	Contrôler la qualité	Finir les surfaces	Entretien l'équipement et les lieux	Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	Se responsabiliser au regard de l'application des règles de santé et de sécurité	Déterminer les types de modèles par rapport aux moules et aux procédés utilisés en fonderie	Déterminer les types de modèles par rapport aux moules et aux procédés utilisés en plasturgie	Appliquer ses connaissances relatives aux propriétés des matériaux au moment de la fabrication des modèles	Utiliser les outils et les machines-outils né- cessaires pour la fabrication de modèles en bois et pour la finition de modèles en métal	Lire les plans	Appliquer des notions de géométrie et de trigonométrie	Produire des dessins industriels	Exécuter des patrons et des développements	Planifier la fabrication de modèles, de boîtes à noyaux et de plaques modèles	Utiliser un logiciel de dessin assisté par ordinateur (DAO)	NOMBRE D'OBJECTIFS	DURÉE DE LA FORMATION		
NUMÉROS	NUMÉROS									1	2	3	4	5	6	7	8	11	15	18	20	12			
	OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	T								S	S	S	S	C	C	C	C	C	C	C	C				
	DURÉE		h							15	15	45	15	60	60	45	30	90	60	75	90		600		
9	Fabriquer des modèles en bois sans noyaux	C	90	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	○		●	●	●	●								
10	Observer les réalités du milieu de travail	S	30	△						○	●			○		○									
12	Fabriquer des modèles en bois démontables	C	120	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	○	●	●	●	●	●							
13	Fabriquer des boîtes à noyaux	C	90	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●		●	●	●	●	●							
14	Fabriquer des plaques modèles en bois	C	90	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	○	●	●	●	●	●							
16	Participer à des travaux de modelage en milieu de travail	S	60	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	○	○	●	●	●	●								
17	Fabriquer des modèles en mousse plastique, des modèles en résine de coulée et des modèles en plastique renforcé	C	120	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	○	●		●	●	●	●							
19	Finir la surface de modèles métalliques	C	60	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	○		●	●	●	●			○					
21	Réperer des modèles en bois des boîtes à noyaux et des plaques modèles	C	45	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○				
22	Modifier des modèles, des boîtes à noyaux et des plaques modèles	C	75	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○				
23	S'intégrer au marché du travail	S	120	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○				
NOMBRE D'OBJECTIFS		11																				23			
DURÉE DE LA FORMATION			900																				1500		

T : Type d'objectif
 . Comportement (C)
 . Situation (S)
 h : Heures

△ Existence d'un lien fonctionnel
 ▲ Application d'un lien fonctionnel
 ○ Existence d'un lien fonctionnel
 ● Application d'un lien fonctionnel

Entre les compétences particulières
 et le processus
 Entre les compétences générales
 et les compétences particulières

3 STRATÉGIE PROPOSÉE POUR L'APPRENTISSAGE

Pour favoriser l'atteinte des objectifs de premier niveau, on propose d'effectuer les apprentissages d'une façon progressive, soit d'entreprendre d'abord les apprentissages particuliers pour passer ensuite aux apprentissages généraux. Dans chaque cas, on propose de procéder à des activités d'apprentissage, d'évaluation et d'enseignement correctif.

Les activités particulières d'apprentissages peuvent porter :

- sur un ou quelques objectifs de second niveau;
- sur une ou quelques précisions de l'objectif de premier niveau (de comportement);
- sur une phase de l'objectif de premier niveau (de situation);
- ou sur une combinaison de ce qui précède.

Cette façon de faire se poursuit jusqu'à ce que les objectifs de second niveau, leurs précisions ou leurs phases (sauf la dernière) soient entièrement couverts.

Les activités globales d'apprentissage peuvent porter :

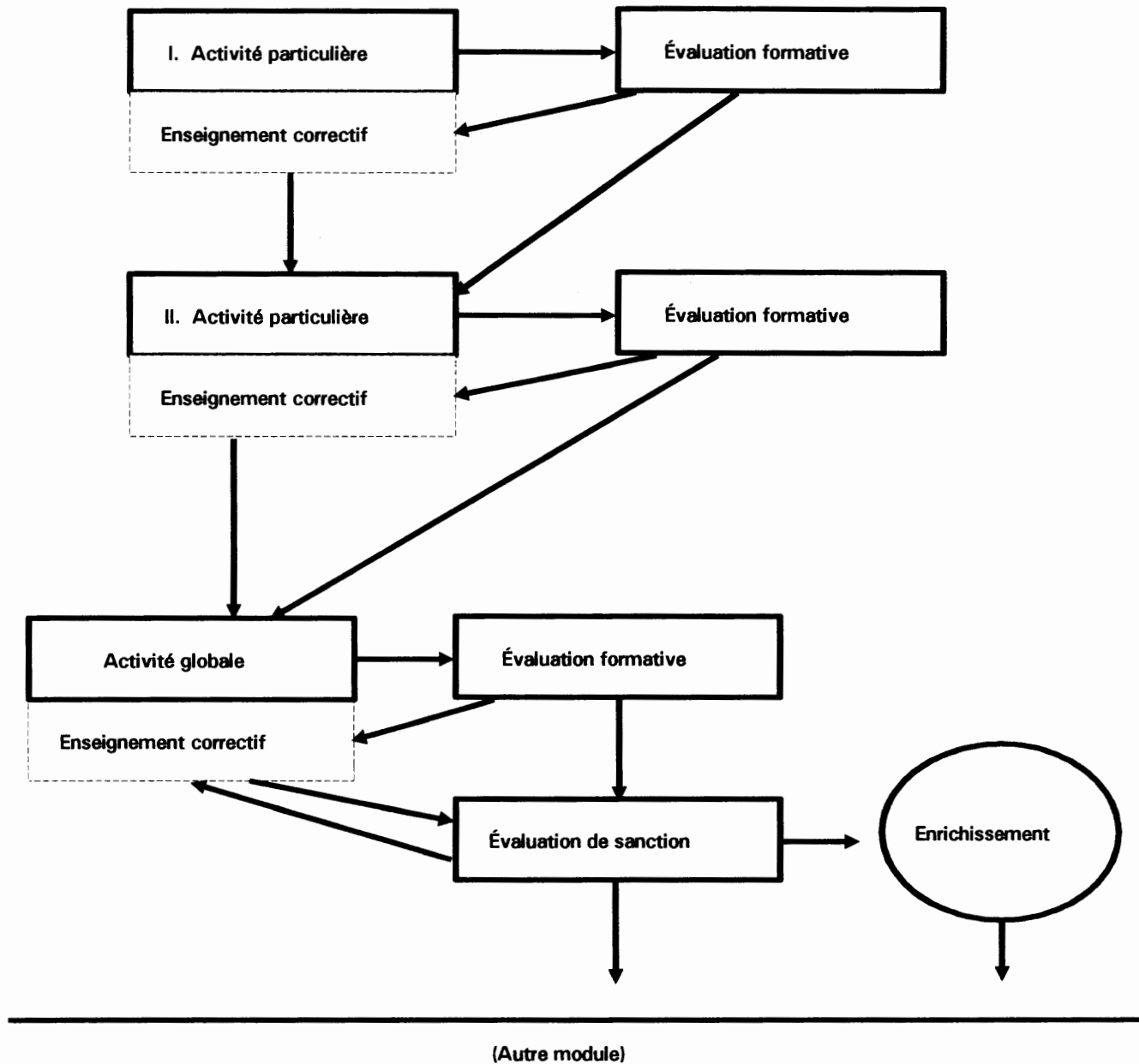
- sur l'ensemble de l'objectif de premier niveau (de comportement) ou
- sur l'objectif de premier niveau de situation et, plus particulièrement, sur sa dernière phase.

Les activités particulières d'apprentissage permettent de traiter séparément des connaissances, des habiletés, des attitudes et des perceptions afin d'en assurer l'acquisition. De plus, elles permettent des regroupements en vue d'une première intégration.

Les activités globales qui leur succèdent assurent, quant à elles, le parachèvement et l'intégration plus complète des apprentissages. Elles permettent en ce sens de faire une synthèse des apprentissages précédents.

Le schéma de la page suivante présente l'organisation des activités de cette stratégie.

Schéma de la stratégie d'apprentissage



4 RÔLE ET FONCTIONS DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS

Le rôle des enseignantes et des enseignants doit être adapté aux changements apportés en formation professionnelle. Cette adaptation est nécessaire, notamment, pour mieux tenir compte :

- d'un enseignement par objectifs;
- du rythme individuel et de la façon d'apprendre des élèves;
- d'une responsabilité accrue des élèves au regard de leurs apprentissages.

Dans ce contexte, les enseignantes et les enseignants doivent organiser leur enseignement de façon à encadrer des élèves pouvant se trouver à des étapes différentes de leur apprentissage. Pour ce faire, le personnel est appelé à remplir les fonctions suivantes.

Planification et préparation

Cette fonction consiste à :

- situer les cours dont elle ou il a la responsabilité à l'aide du logigramme de la séquence d'enseignement;
- modifier ou compléter, au besoin, les objectifs opérationnels de second niveau;
- prévoir et concevoir les activités propres à ces cours à l'aide du contenu de chacun des modules;
- coordonner les activités d'apprentissage de chacun des élèves, répartir les postes de travail et le matériel nécessaire;
- agencer et élaborer des activités d'apprentissage, d'évaluation, d'enseignement correctif et d'enrichissement.

Information et motivation

Cette autre fonction consiste à :

- situer les élèves par rapport à l'ensemble du programme et par rapport à chacun des cours;

- fournir les données utiles à une compréhension suffisante de ce qu'il y a à faire;
- faire ressortir l'importance et la pertinence des apprentissages à effectuer.

Le premier module est prévu pour situer et stimuler les élèves par rapport à l'ensemble de leur formation. Par ailleurs, il revient à chaque enseignante et enseignant de fournir, au début de chaque cours et de chaque activité importante, les données nécessaires à cet égard.

Animation, soutien et orientation

Il s'agit ici :

- de guider les apprentissages par un rappel des objectifs, par la détermination des préalables et par la formulation d'indications sur les activités prévues;
- de créer un climat de confiance reposant sur le respect des personnes et de leur autonomie ainsi que sur la clarification des enjeux réels;
- de maintenir l'intérêt des élèves tout au long de leur cheminement par des propositions d'activités intéressantes et diversifiées, par un dosage judicieux du niveau de difficulté, par l'utilisation d'exemples ou d'exercices pratiques, par des encouragements répétés et par une ouverture aux préoccupations personnelles des élèves;
- d'encadrer les activités d'apprentissage par l'implantation d'un système souple et efficace de suivi des élèves qui permette de déceler les points forts et les faiblesses, par une assistance particulière aux élèves en difficulté et par une direction adéquate des élèves vers des activités d'apprentissage, d'évaluation, d'enseignement correctif et d'enrichissement;
- de fournir des explications claires et justes au groupe et aux individus.

Évaluation

Enfin, le personnel enseignant doit :

- assurer le suivi mentionné précédemment;
- produire et utiliser des instruments d'évaluation formative et de sanction des études;
- administrer ces instruments;
- utiliser et traiter des données pour l'évaluation formative;
- fournir les données pour la sanction des études.

5 ÉVALUATION FORMATIVE

Concept de compétence

La formation professionnelle au secondaire est axée sur l'évaluation de la compétence acquise. À cet égard, deux aspects importants sont retenus : la maîtrise du métier et la formation fondamentale.

La maîtrise du métier vise directement l'exercice des tâches, la tenue des activités et le fonctionnement adéquat au travail. Elle renvoie à des aspects concrets, pratiques et directement utiles à l'exercice d'une profession.

La formation fondamentale, quant à elle, vise des développements plus profonds, qui influent sur la situation de vie professionnelle, mais qui peut déborder le cadre immédiat de la pratique du métier. Elle vise l'acquisition d'habiletés plutôt générales et transférables à d'autres tâches, à d'autres activités ou à d'autres situations de vie professionnelle, telle que la compréhension de principes sous-jacents à la technologie. À la limite, ces habiletés peuvent même être transférables à d'autres situations de vie personnelle ou sociale comme la compétence à résoudre des problèmes.

Objet et rôle

L'évaluation formative se définit comme une démarche visant à assurer une progression constante des apprentissages déterminés dans les programmes d'études. Elle a pour but de guider l'élève dans son cheminement en lui apportant, de façon continue, des renseignements sur l'évolution de ses apprentissages.

Caractéristiques¹

Une évaluation centrée sur l'apprentissage

L'évaluation formative est caractérisée par son intégration aux processus d'enseignement et d'apprentissage.

Une mesure à interprétation critériée

L'évaluation formative fait nécessairement appel à une mesure à interprétation critériée, c'est-à-dire que l'on juge la performance de l'élève à partir des seuils de réussite ou d'acceptation qu'on a fixés et qui sont connus des élèves.

Une démarche d'évaluation formative liée à la pédagogie de la réussite

En mettant l'accent sur la qualité des apprentissages et sur le progrès continu des élèves, l'évaluation formative adopte l'esprit de la pédagogie de la réussite qui vise à ce que tout soit mis en oeuvre pour que la majorité des élèves puissent atteindre les objectifs d'un programme.

L'évaluation formative tend justement à favoriser la progression de l'élève qui pourra ainsi atteindre la compétence.

Il est évident que chaque enseignante ou enseignant s'appropriera graduellement cette démarche au fur et à mesure que sera recherchée l'atteinte de tous les objectifs du programme auprès de chacun des élèves.

1. QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *Guide d'évaluation en classe (évaluation formative)*. Direction générale du développement pédagogique.

Une fonction diagnostique et une fonction d'enrichissement

L'évaluation formative a une fonction diagnostique en ce sens qu'elle permet à l'enseignante ou à l'enseignant ou encore à l'élève de découvrir les difficultés qui surgissent pendant l'apprentissage et de découvrir les facteurs qui sont à l'origine de ces difficultés.

L'évaluation formative a aussi une fonction d'enrichissement car elle facilite le repérage rapide des élèves qui ont besoin d'activités supplémentaires pour parfaire les apprentissages déjà faits ou tout simplement pour en envisager d'autres.

Une démarche d'évaluation formative qui favorise l'autonomie des élèves

Il faut penser à favoriser chez les élèves l'adoption de comportements autonomes de manière à leur faire prendre conscience de leur cheminement.

Il ne faut pas hésiter à faire participer les élèves à la démarche d'évaluation formative afin de les rendre aptes à s'autoévaluer.

Ce programme d'études vise à développer l'autonomie des élèves. L'évaluation formative leur fournit une excellente occasion de s'inscrire dans cette visée.

6 RENSEIGNEMENTS PÉDAGOGIQUES PAR MODULE

6.1 Vocabulaire

Nous avons cru bon de présenter une définition des mots et expressions les plus couramment utilisés dans le texte.

- **Activités d'apprentissage** : Actions ou travaux s'adressant à l'élève en vue d'effectuer des apprentissages visant l'atteinte d'un ou de plusieurs objectifs. Une activité d'apprentissage peut être préparée pour un ou plusieurs objectifs de second niveau, pour un ou plusieurs éléments (précisions) d'un objectif de premier niveau ou pour l'ensemble de l'objectif de premier niveau.
- **Compétence** : Ensemble de comportements socio affectifs ainsi que d'habiletés cognitives ou d'habiletés psycho-sensorimotrices permettant d'exercer convenablement une activité ou une tâche.
- **Cours** : Ensemble organisé, dans le temps, d'activités de formation en vue de l'atteinte d'objectifs. Dans un programme d'études en formation professionnelle, un cours est constitué pour chacun des modules d'un programme.
- **Logigramme de la séquence d'enseignement** : Schéma représentant les modules d'un programme selon un ordre logique d'enseignement. Les modules sont disposés graphiquement, soit les uns à la suite des autres, soit en parallèle.
- **Module (d'un programme)** : Unité constitutive ou composante d'un programme d'études comprenant un objectif opérationnel de premier niveau et les objectifs opérationnels de second niveau qui l'accompagnent.
- **Objectifs opérationnels de premier niveau** : Objectifs clés d'une formation, ils sont les cibles principales de l'enseignement et de l'apprentissage. Ils précisent les compétences à acquérir. Ils servent de référence à l'enseignement, à la sanction des études et à la reconnaissance des acquis expérientiels. Ce sont les objectifs «obligatoires» d'un programme et partant, du diplôme, du certificat ou de l'attestation qui en fait foi. Ils appartiennent au premier palier vraiment significatif d'«opérationnalisation» : ils sont mesurables en fonction de performance ou de participation. Finalement, ils sont de deux types :
 - de comportement, parce qu'ils traduisent une intention (compétence à acquérir) en fonction d'action observables et de résultats mesurables; ils sont relativement fermés et déterminent, au départ, les produits ou les résultats attendus;
 - de situation, parce qu'ils décrivent la situation dans laquelle l'élève sera placé pour concrétiser une intention (compétence à acquérir) et déterminent des exigences mesurables de participation; ils sont relativement ouverts puisqu'ils laissent place à des produits ou à des résultats pouvant varier d'un élève à l'autre.
- **Objectifs opérationnels de second niveau** : Cibles intermédiaires servant de guide à l'enseignement et à l'apprentissage. Ils expriment des «savoirs» jugés préalables à l'atteinte des objectifs de premier niveau. Ils sont définis selon des grandes catégories de savoirs : savoir, savoir-être, savoir-percevoir et savoir-faire. Ils constituent une proposition minimale et peuvent être remplacés par d'autres à la condition que ces derniers facilitent l'atteinte des objectifs de premier niveau. Ces objectifs ne sont pas pris directement en compte pour l'évaluation à des

fins de sanction.

- **Participation** : Action d'un sujet qui consiste à prendre part aux activités d'apprentissage qui lui sont proposées.
 - **Performance** : Résultats obtenus par un sujet à un moment donné de son apprentissage.
 - **Programme d'études** : Ensemble structuré d'objectifs constituant un enseignement. Le programme définit, en fonction d'objectifs, les compétences visées à l'issue d'une formation
- **Stratégie d'enseignement ou d'apprentissage** : Ensemble d'actions coordonnées d'enseignement ou d'apprentissage en vue de favoriser l'atteinte d'objectifs. Une stratégie peut être établie pour tout un programme, pour un ensemble de modules ou pour un module particulier. Dans le cas de stratégies partielles associées à des parties de module, on utilisera plutôt le terme «élément de stratégie».

6.2 SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Nombre de modules : 23
Durée en heures : 1500
Valeur en unités : 100

Modelage
Code du programme : 5157

CODE	TITRE DU MODULE	DURÉE	UNITÉS *
259211	1. Métier et formation	15	1
259221	2. Santé et sécurité au travail	15	1
259233	3. Fonderie : modèles et moules	45	3
259241	4. Plasturgie : modèles et moules	15	1
259254	5. Propriétés des matériaux	60	4
259264	6. Outils et machines-outils	60	4
259273	7. Lecture de plans	45	3
259282	8. Géométrie et trigonométrie	30	2
259296	9. Modèles en bois sans noyaux	90	6
259302	10. Réalités du milieu de travail	30	2
259316	11. Dessin industriel	90	6
259328	12. Modèles en bois démontables	120	8
259336	13. Boîtes à noyaux	90	6
259346	14. Plaques modèles en bois	90	6
259354	15. Patrons et développements	60	4
259364	16. Stage en milieu de travail (Stage 1)	60	4
259378	17. Modèles en plastique	120	8
259385	18. Planification de la fabrication	75	5
259394	19. Finition de surfaces métalliques	60	4
259406	20. Dessin assisté par ordinateur	90	6
259413	21. Réparation de modèles	45	3
259425	22. Modification de modèles	75	5
259438	23. Stage en milieu de travail (Stage 2)	120	8

TABLEAU I

* Quinze heures valent une unité.

Ce programme conduit au diplôme d'études professionnelles en *Modelage*.

6.3 Logigramme de la séquence d'enseignement

Le logigramme de la page suivante, fourni à titre indicatif, illustre l'ordre dans lequel les modules du programme *Modelage* devraient idéalement être enseignés.

En plus de situer les modules, le tableau présente une répartition hebdomadaire du temps alloué à chacun. Cette répartition devra être adaptée pour tenir compte des situations particulières.

Le logigramme peut être modifié en fonction des ressources et des contraintes propres à chaque milieu.

Logigramme de la séquence d'enseignement

Modules	Durée des modules (heures)	Semaines																																	
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60				
1. Métier et formation	15	15																																	
2. Santé et sécurité au travail	15	5	5	5																															
3. Fonderie : modèles et moules	45	15	15	15																															
4. Plasturgie : modèles et moules	15	5	5	5																															
5. Propriétés des matériaux	60	10	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5																						
6. Outils et machines-outils	60		5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5																				
7. Lecture de plans	45		5	5	5	5	5	5		5	5	5																							
8. Géométrie et trigonométrie	30		5	5	5	5	5	5																											
9. Modèles en bois sans noyaux	90				25	25	25	15																											
10. Réalités du milieu de travail	30								30																										
11. Dessin industriel	90		5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5		10	5	5														
12. Modèles en bois démontables	120							10	10	30	20	20	20																						
13. Boîtes à noyaux	90									10	5	5	15	20	20	15																			
14. Plaques modèles en bois	90										5	5	15	15	15	20		15																	
15. Patrons et développements	60											5	5	5	5	5		5	5	5	10	10													
16. Stage en milieu de travail (Stage 1)	60																	50	10																
17. Modèles en plastique	120																		30	30	30	30													
18. Planification de la fabrication	75												5		5	5		10	10	10	10	10	10												
19. Finition de surfaces métalliques	60																									20	40								
20. Dessin assisté par ordinateur	90																										10	50	30						
21. Réparation de modèles	45																							20	25										
22. Modification de modèles	75																							20	25	30									
23. Stage en milieu de travail (Stage 2)	120																													20	50	50			

MODULE 1 : MÉTIER ET FORMATION

Code : 259211

Durée : 15 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

COMPÉTENCE

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

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans la plupart des autres modules et plus particulièrement dans le module 16.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve d'évaluation de la participation.

Durée de l'épreuve : en cours de formation.

Seuil de réussite : huit «oui» sur une possibilité de dix.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Le module intitulé Métier et formation est le premier de chaque programme d'études. Il est constitué pour permettre à l'élève d'assimiler l'information nécessaire pour qu'elle ou il puisse se situer au regard du métier de modeleuse ou modelleur et de la formation à recevoir.
- Plus précisément, il s'agit de :
 - connaître la réalité du métier et les possibilités d'entrepreneuriat qu'il offre;
 - comprendre le programme de formation;
 - confirmer son orientation professionnelle;
 - amorcer son intégration en milieu scolaire.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- Bien que la plupart des élèves aient déjà une certaine idée de leur futur métier, il est essentiel qu'elles et ils développent une idée réaliste des différentes techniques utilisées pour la fabrication de modèles destinés à la métallurgie ou à la plasturgie. Confirmer son choix d'orientation professionnelle facilite l'intégration au milieu scolaire, la poursuite de nouveaux apprentissages et l'intégration au milieu de travail.
- Ce module permet à l'élève de connaître les différents aspects du métier de modeluse ou de modelleur.
- Il est naturellement suggéré de dispenser l'enseignement de ce module au cours des trois premières semaines de la formation pour stimuler l'intérêt de l'élève pour sa démarche.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Repérer les sources d'information. 2. Déterminer une façon de noter et de présenter les données. 3. Être réceptive et réceptif aux renseignements relatifs au métier.	- Sources d'information : ▪ écrites : - rapport d'analyse de situation de travail; - revues; - journaux; - ouvrages de référence; - documentation technique. ▪ orales : - vidéos; - conférences; - rencontres. - Lecture. - Écoute attentive. - Prise de notes. - Moyens mnémotechniques. - Distinction entre les éléments d'information essentiels et les éléments d'information accessoires. - Techniques pour résumer l'information : ▪ classification par ordre chronologique; ▪ classification par ressemblance ou différence; ▪ classification par avantages ou inconvénients; ▪ présentation sous forme de tableau à colonnes ou synoptique; ▪ méthode de travail pour recueillir et présenter des données.
PHASE 1 : INFORMATION SUR LE MÉTIER Le marché du travail.	- Les différents types d'ateliers selon les produits fabriqués. - Les performances techniques des modèles selon leur destination dans l'industrie. - La régionalisation des entreprises de modelage. - La structure des entreprises et le nombre d'employées et d'employés.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
Les tâches.	- Les conditions de travail et la rémunération selon le type d'entreprise. - Les aptitudes des femmes à exercer ce métier. - Les risques pour la santé et la sécurité. - Les associations patronales et syndicales. - Les critères d'embauche des entreprises. - Les droits et responsabilités des employées et des employés dans une entreprise. - La possibilité de mutation ou de travail à l'étranger. - Définition du métier de modeleuse ou de modelleur. - Tableaux des tâches et des opérations : ▪ Fabriquer des modèles, des boîtes à noyaux et des plaques modèles en bois : - planifier le travail; - interpréter le plan; - choisir les bois; - préparer les bois; - tracer les formes; - façonner les composants du modèle, de la boîte à noyaux ou de la plaque modèle; - ajuster et assembler les composants; - réaliser des congés, des renforts, des surépaisseurs et des éléments de centrage et de fixation; - corriger les formes du modèle, de la boîte à noyaux ou de la plaque modèle; - contrôler la qualité; - finir les surfaces; - procéder au marquage; - entretenir l'équipement, les outils et les lieux de travail. ▪ Produire des moules en plastique renforcé à partir de modèles en bois : - planifier le travail; - sélectionner les matériaux; - fabriquer le support; - sélectionner l'outillage à utiliser pour la stratification du support; - stratifier le support; - préparer l'outillage de pulvérisation de l'enduit gélifié; - appliquer l'enduit gélifié sur le support stratifié;

OBJECTIFS	ÉLÉMENT DE CONTENU
	- contrôler la qualité; - finir les surfaces; - procéder au marquage; - entretenir l'équipement, les outils et les lieux de travail. ■ Fabriquer des modèles en mousse plastique : - planifier le travail; - sélectionner les matériaux; - empiler et coller les plaques de mousse, si nécessaire; - sélectionner l'outillage; - façonner le bloc de mousse plastique; - corriger les formes du modèle; - contrôler la qualité; - finir les surfaces; - procéder au marquage; - entretenir l'équipement, les outils et les lieux de travail. ■ Reproduire en résine de coulée, des modèles maîtres fabriqués en bois : - planifier le travail; - sélectionner les matériaux pour fabriquer le moule; - sélectionner l'outillage; - préparer les matériaux; - mettre un agent démoulant sur le modèle; - bâtir le moule en tenant compte des possibilités de démoulage; - mettre des éléments de centrage et de fixation, si nécessaire; - retirer le modèle maître; - nettoyer le modèle maître et le moule; - préparer la résine de coulée; - transvider la résine de coulée dans le moule; - démouler le modèle maître; - contrôler la qualité; - finir les surfaces du modèle reproduit; - entretenir l'équipement, les outils et les lieux de travail. ■ Finir des surfaces de modèles métalliques : - planifier le travail; - sélectionner l'outillage et l'équipement; - effectuer des opérations de tournage simples; - effectuer des opérations de fraisage simples; - polir des surfaces; - contrôler la qualité; - entretenir l'équipement, les outils et les lieux de travail.

OBJECTIFS	ÉLÉMENT DE CONTENU
	▪ Réparer des modèles en bois, en plâtre ou en plastique renforcé ainsi que des boîtes à noyaux et des plaques modèles : – évaluer les dommages; – choisir la technique de réparation; – sélectionner l'outillage; – dégager la partie endommagée; – préparer les matériaux pour rebâtir la forme originale; – contrôler la qualité; – refaire la finition; – entretenir l'équipement, les outils et les lieux de travail. ▪ Modifier des modèles en bois, en plâtre ou en plastique renforcé ainsi que des boîtes à noyaux et des plaques modèles : – analyser les modifications à apporter; – choisir la technique de modification; – sélectionner l'outillage; – modifier la forme : - ajout de matériel; - retrait de matériel; – contrôler la qualité; – refaire la finition; – entretenir l'équipement, des outils et les lieux de travail.
Le degré de difficulté de chacune de ces tâches.	– Critères de performance liés à chacune de ces tâches.
Les connaissances, les habiletés et les attitudes nécessaires à l'exercice de ce métier.	– Connaissances : ▪ propriétés des matériaux (bois, métal et plastique); ▪ matériaux utilisés pour la fabrication des modèles; ▪ notions de métallurgie; ▪ entreprises utilisant des modèles (fonderie, entreprises de fabrication de produits en matériaux composites); ▪ lecture de plan; ▪ dessins, patrons et développements; ▪ trigonométrie; ▪ différents procédés de modelage; ▪ notions de dessin assisté par ordinateur.

OBJECTIF	ÉLÉMENT DE CONTENU
	- Habiletés : ▪ excellente perception spatiale; ▪ beaucoup d'habiletés manuelles pour travailler le bois à l'aide d'outils et de machine-outils; ▪ capacité de finir des surfaces métalliques à l'aide de machines-outils. - Attitudes : ▪ créativité; ▪ débrouillardise et esprit d'initiative; ▪ patience; ▪ minutie; ▪ concentration et attention; ▪ respect des règles de santé et de sécurité.
4. Reconnaître les moyens nécessaires à la réussite de ses apprentissages. PHASE 2 : INFORMATION SUR LE PROGRAMME DE FORMATION	- Développer des attitudes nécessaires à la réussite : ▪ confiance en soi; ▪ motivation; ▪ persévérance; ▪ travail assidu; ▪ curiosité intellectuelle; ▪ études placées en priorité; ▪ écoute attentive; ▪ participation active; ▪ engagement; - Reconnaître ses forces et ses faiblesses. - Demander de l'aide au besoin. - Rechercher des méthodes efficaces de travail. - S'allouer des temps d'étude et de pratique suffisants. - Prendre des moyens pour avoir une condition physique favorable à l'apprentissage. - Liens entre les besoins de l'industrie, les tâches du métier et les compétences à acquérir. - Description des objectifs généraux du programme. - Description de l'organisation de la formation. - Description des différents modules du programme : titre, durée, pertinence relative à l'exercice du métier. - Évaluation formative en cours d'apprentissage.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
PHASE 3 : ENGAGEMENT DANS LA DÉMARCHE DE FORMATION	- Réflexion personnelle sur ses aptitudes et son intérêt à exercer le métier : ▪ réflexion personnelle; ▪ discussion de groupe. - Manifestation et intérêt. - Participation aux discussions : ▪ exprimer sa perception du programme de formation; ▪ respecter les opinions des membres du groupe.
8. Se soucier d'évaluer son orientation 9. Prendre connaissance de la structure du rapport. 10. Accepter les commentaires.	- Utiliser les moyens nécessaires pour évaluer objectivement son orientation : ▪ reconnaître ses forces et ses faiblesses; ▪ reconnaître son intérêt pour le modelage; ▪ être honnête envers soi. - Produire un rapport clair et concis, selon la structure fournie.
PHASE 4 : ÉVALUATION ET CONFIRMATION DE SON ORIENTATION PROFESSIONNELLE	- Rapport présentant : ▪ une introduction comportant une brève description du métier; ▪ un développement : - description de ses goûts, ses aptitudes et son intérêt pour le modelage; - justification de son orientation professionnelle en mettant en relation ses goûts, ses aptitudes et son intérêt avec certains aspects du métier; ▪ une conclusion : - confirmation de son engagement dans le processus de formation.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

LE MÉTIER

8 heures

- Prise de conscience par l'élève de ses premières impressions sur le métier :
 - questionnaire;
 - discussion de groupe.
- Recherche d'éléments d'information sur le métier :
 - matériel audiovisuel;
 - journaux, revues techniques;
 - présentation de modèles;
 - rapport de l'analyse de situation de travail;
 - prise de notes.
- Partage de l'information sur le métier :
 - exposé oral;
 - rencontre avec des spécialistes du métier;
 - présentation d'expériences de travail de certains élèves;
 - discussion de groupe.
- Réflexion personnelle sur ses aptitudes et son intérêt à exercer le métier.
- Confirmation de son orientation personnelle exposée dans un rapport écrit.

LA FORMATION

7 heures

- Présentation de l'ensemble du programme :
 - documents;
 - exposé oral;
 - discussion de groupe.
- Présentation du milieu scolaire :
 - visite de l'atelier;
 - visite de l'école;
 - rencontre avec les principaux membres du personnel de l'école;
 - présentation des services.
- Réflexion sur la façon d'apprendre :
 - réflexion personnelle;
 - discussion de groupe.

Note : Le temps consacré à la rédaction du rapport devrait s'inscrire dans le temps de travail à domicile.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

QUÉBEC. Ministère de l'Éducation. Direction générale de la formation professionnelle et technique. *Rapport d'analyse de situation de travail Modelage*, Québec, 1993, 19 pages.

Autres

[illegible]

MODULE 2 : SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

Code : 259221

Durée : 15 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

COMPÉTENCE

- Se responsabiliser au regard de l'application des règles de santé et de sécurité au travail.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances acquises dans le présent module seront réinvesties dans la majorité des modules du programme.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve d'évaluation de la participation.

Durée de l'épreuve : en cours de formation.

Seuil de réussite : cinq «oui» sur une possibilité de six.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Ce module a pour but de responsabiliser l'élève au regard des règlements pris en application de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* du Québec (L.R.Q., c. S-2.1) qui a pour objectif global l'élimination à la source des dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des personnes au travail.
- La formation de l'élève doit l'amener à dépasser le contexte scolaire pour se préparer à une insertion dans le marché du travail.
- Se responsabiliser au regard de l'application des règles de santé et de sécurité signifie précisément :
 - comprendre l'importance d'appliquer les règles de santé et de sécurité durant l'exécution de travaux en modelage;

PRÉSENTATION (*Suite*)

- être consciente ou conscient des risques associés à l'exercice du métier, risques pour sa santé et sa sécurité et pour celle des autres modeleuses et modelers;
- connaître les principales règles de santé et de sécurité relatives à la pratique du métier;
- manifester des attitudes positives permettant d'éviter les maladies et les accidents dans les ateliers de modelage.

Les mesures de sécurité propres à chaque outil et machine-outil seront vues dans les modules de compétences particulières.

Il est souhaitable de dispenser l'enseignement de ce module durant les deux premiers mois de la formation.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Manifester le désir de s'informer. 2. Se sensibiliser à la problématique de la santé et de la sécurité au Québec. 3. Différencier les maladies professionnelles des accidents de travail.	- Manifestation d'intérêt. - Importance accordée au respect des règles de santé et de sécurité au travail par les entreprises. - Définitions de la gravité des invalidités et sur les coûts occasionnés par les maladies professionnelles et les accidents de travail. - Définition de la <i>Loi sur la santé et la sécurité du travail</i> du Québec : ▪ maladie professionnelle : maladie contractée par le fait ou à l'occasion du travail, qui est caractéristique de ce travail ou liée directement aux risques particuliers de ce travail; ▪ accident de travail : événement imprévu et soudain, attribuable à toute cause, survenant à une personne par le fait ou à l'occasion de son travail et qui entraîne pour elle une lésion professionnelle.
PHASE 1 : INFORMATION SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL	- Objectif fondamental de la <i>Loi sur la santé et la sécurité du travail</i> au Québec (L.R.Q., c. S - 2.1). - Les droits et les responsabilités des modeluses et des modeleurs vis-à-vis des règles de santé et de sécurité du travail. - Les principes généraux ce rapportant à l'ergonomie d'un atelier de modelage : ▪ éclairage; ▪ disposition des machines-outils; ▪ contrôle du bruit; ▪ ventilation. - Les règles de santé et de sécurité relatives à l'utilisation des différentes machines, machines-outils, outils, matériaux et produits (toxiques et inflammables) utilisés pour la production de modèles. - Les causes des maladies professionnelles et des accidents du travail les plus fréquents dans l'exercice du métier : ▪ inhalation de produits toxiques; ▪ allergies causées par le contact de produits toxiques avec la peau;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ surdité industrielle caus�e par les bruits intenses; ▪ accidents causés par l'utilisation inadéquate d'une machine ou d'un outil; ▪ maux de dos; ▪ stress; ▪ distractions; ▪ contamination de l'air par les poussières; ▪ éclairage inadéquat des postes de travail. - Les moyens d'intervention en cas de situation d'urgence ou en cas d'accident : ▪ évacuation d'une personne blessée; ▪ personnes ressources; ▪ plan d'évacuation d'un atelier; ▪ utilisation de l'équipement de secours (extincteurs, éviers pour trousse de premiers soins, éviers pour lavage oculaire, etc.).
4. Reconnaître le bien-fondé d'une activité de simulation.	- Activité de simulation comprenant diverses situations : ▪ utilisation des extincteurs de feu mineur : - classe A : feux de produits usuels (bois, papier, tissus, etc.); - classe B : feux de produits inflammables (essence, huile, graisse, etc.); - classe C : feux causés par une source électrique. ▪ évacuation d'urgence : - consignes du plan d'évacuation; - utilisation des sorties de secours les plus proches; - vérification des lieux et assistance aux personnes nécessitant de l'aide pour se rendre aux sorties de secours; - regroupement dans une zone sécuritaire à l'extérieur afin de faciliter le contrôle des personnes présentes. - énumération des aides extérieures à prévenir en cas de besoin : ▪ police; ▪ pompiers; ▪ service ambulancier; ▪ service de toxicologie.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
5. Se soucier de s'exprimer clairement dans un groupe. PHASE 2 : PARTICIPATION	- Discussion de groupe favorisant les interventions de chaque participante ou participant relativement à l'importance d'appliquer des règles de santé et de sécurité au travail. - Organisation d'activités permettant à tous les participants et à toutes les participantes de : ▪ s'engager dans une démarche liée à la santé et à la sécurité au travail; ▪ reconnaître le rôle des intervenantes et des intervenants responsables d'appliquer la <i>Loi sur la santé et la sécurité du travail</i> au Québec; ▪ se familiariser avec les règles de santé et de sécurité applicables dans un atelier de modelage.
6. Prendre connaissance de la structure du document de travail. PHASE 3 : ÉVALUATION	- Produire un rapport clair et concis selon la structure fournie. - Rapport décrivant : ▪ sa prise de conscience et ses responsabilités relativement à l'application des règles de santé et de sécurité au travail; ▪ la pertinence de l'application des règles de santé et de sécurité au travail; ▪ son changement d'attitude résultant des connaissances acquises dans le domaine de santé et de sécurité au travail.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE
INFORMATION 6 heures APPLICATION 9 heures SYNTHÈSE SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL	- Présentation de cas vécus d'accidents et de maladies professionnelles. - Exposé sur le coût social des accidents au travail et des maladies professionnelles. - Présentation de documents audiovisuels (les risques du métier : la prévention dans le secteur du bois). - Activités : questionnaire, discussion, recherches visant à faire prendre conscience aux élèves de leur comportement face à la santé et à la sécurité pendant l'exécution des travaux. - Inscription des renseignements dans un journal de bord. - Démonstration de la méthode d'utilisation de l'équipement de sécurité. - Démonstration de la méthode d'utilisation sécuritaire de l'équipement de manutention. - Rappel et application des règles de santé et de sécurité relatives à chaque poste de travail. - Simulation d'une intervention d'urgence dans l'atelier. - Application du plan d'évacuation d'urgence. - Présentation de la structure d'un document de travail.
Note : Le temps consacré à la rédaction du document de travail devrait s'inscrire dans le temps de travail à domicile.	

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

QUÉBEC. Ministère de l'Éducation. Direction générale de la formation professionnelle et technique. *La santé et la sécurité dans les ateliers de formation professionnelle au secondaire*, Québec, 1988.

Fascicles

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. Alerte action n° 10 : *Les scies circulaires*.

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL.
Répertoire toxicologique; guide d'utilisation d'une fiche signalétique, Québec, 1988.

Autres

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper appears to be a standard notebook page or a sheet of stationery.

NOTES

[illegible]

MODULE 3 : FONDERIE : MODÈLES ET MOULES

Code : 259233

Durée : 45 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

COMPÉTENCE

- Déterminer les types de modèles par rapport aux moules et aux procédés utilisés en fonderie.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans les modules 8, 9, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 21, 22 et 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve d'évaluation de la participation.

Durée de l'épreuve : en cours de formation.

Seuil de réussite : cinq «oui» sur une possibilité de six.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Une pièce moulée est obtenue en introduisant un métal en fusion dans une empreinte ou un moule. Ceux-ci correspondent à la réplique en creux de la pièce à obtenir. Lorsque le métal s'est solidifié, la pièce est extraite du moule. Généralement, le moule est détruit par la suite.
- La coulée du métal en fusion dans l'empreinte se fait le plus souvent par gravité. D'autres procédés peuvent être utilisés tels que l'injection, la centrifugation et la mise sous vide de l'empreinte.
- Les moules doivent en tout temps résister à la température élevée, à l'érosion et à la pression du métal en fusion. Ceux-ci sont fabriqués en matériau plus ou moins réfractaire, habituellement à base de silice, bien que certains moules soient métalliques.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- À la fin de ce module les élèves devraient être en mesure de déterminer les principales caractéristiques des modèles destinés à la fonderie, ainsi que les contraintes inhérentes à leur fabrication.
- Plus précisément; il s'agit de :
 - comprendre les principes de la fonderie;
 - connaître les techniques et les matériaux utilisés en modelage;
 - connaître les modèles utilisés en fonderie et leurs caractéristiques.
- Il est suggéré de dispenser l'enseignement de ce module au cours des premières semaines de la formation afin de permettre à l'élève de comprendre la relation étroite qui existe entre le modèle et le moule utilisés en fonderie.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Être réceptive ou réceptif aux renseignements donnés. 2. Repérer les renseignements pertinents aux sujets traités.	- Attitudes favorables pour assimiler l'information : ▪ curiosité; ▪ désir de s'informer sur une technologie complémentaire (fonderie); ▪ créativité. - Sources d'information : ▪ écrites : - journaux; - revues; - ouvrages de référence; - documentation technique. ▪ orales : - vidéos; - conférences; - rencontres. - Noter les renseignements dans un journal de bord.
PHASE 1 : INFORMATION	- Les notions de métallurgie liées à la coulée des métaux. - Les principes de fonderie. - Les types de moules utilisés en fonderie. - Les matériaux utilisés pour la fabrication des moules. - Caractéristiques des moules selon les procédés de fabrication : ▪ formes et dimensions adaptées à la fonction de la pièce; ▪ répartition de la matière avec une efficacité maximale; ▪ esthétique optimale; ▪ pièces complexes sous forme de monobloc; ▪ réduction des frais d'usinage; ▪ multitude de solutions; ▪ multitude d'alliages; ▪ possibilités de demi-produits; ▪ évaluation constante des méthodes de moulage.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	- Procédés de moulage : ▪ moulage au sable : - moulage au sable silico-argileux «à vert» (moulage manuel et à la machine); - moulage et noyautage en sable extra-siliceux «à prise à froid»; - moulage et noyautage «à prise à froid à l'air ambiant» avec des sables autodurcissants; - moulage et noyautage «à prise à froid» par gazage; - moulage et noyautage en sable extra-siliceux «à prise à chaud» (moulage et noyautage de précision en carapace ou «crowning» - autres procédés de prise à chaud); - moulage avec modèles en polystyrène pour pièces à l'unité ou pour quelques pièces répétitives; - moulage avec modèles gazéifiables pour pièces de grandes séries (modèle en polystyrène expansé); ▪ moulage en céramique : - céramique avec modèle permanent; - céramique avec modèle perdu : - fabrication des modèles perdus; - assemblage des grappes; - fabrication du moule en céramique; - élimination de la grappe; - cuisson du moule en céramique; - coulée du métal; - décochage; ▪ moulage en moule métallique : - coulée en moule permanent par gravité (coquille); - coulée en moule permanent sous pression; - coulée en moule permanent sous basse pression; - coulée par centrifugation. - Caractéristiques des moules selon les procédés de fabrication : ▪ moulage à creux taillé ou creux : - troussage sur guide; - troussage autour d'un axe; - fosses et moulage profond; - moule taillé à l'aide d'un squelette; ▪ moulage à creux perdu et à modèle perdu : - enrobage par voie humide ou par voie sèche; - moules perdus, modèles consommables, modèles métalliques;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ moulage à creux perdu et modèle à extraire : – types de modèles (matériaux, dépouille, sens de moulage, joint); – portée de noyaux; – mouchetage et supports; – chape et noyaux pour faciliter une extraction impossible du modèle; – moulage en mottes et en grappes; – moulage tout en noyau; – masselottes, refroidisseurs, produits exothermiques. – Les types de modèles généralement destinés à la fonderie. – Les contraintes et les techniques de fabrication de modèles : ▪ matériaux utilisés pour la fabrication des modèles; ▪ rétreinte des métaux; ▪ angles de dépouille; ▪ congés; ▪ joints de moulage; ▪ noyaux; ▪ portées; ▪ boîtes à noyaux; ▪ plaques modèles; ▪ modèles démontables, etc.
3. Reconnaître l'importance de bien comprendre les caractéristiques de la fusion des métaux usuels. 4. Manifester le désir de s'informer.	– Notions de métallurgie s'appliquant à la fusion des métaux usuels : ▪ point de fusion des principaux métaux; ▪ taux de retrait des principaux métaux. – Activités d'apprentissage permettant de stimuler le goût d'apprendre. – Visite d'atelier de fonderie permettant d'observer une mouleuse ou un mouleur à l'oeuvre ainsi qu'une opération de coulée. – Consigner les renseignements dans un journal de bord.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
PHASE 2 : PARTICIPATION	- Activités d'apprentissage permettant de recueillir des renseignements pertinents sur les activités professionnelles des mouleuses et des mouleurs dans un atelier de fonderie.
5. Reconnaître l'importance d'utiliser un journal de bord pour recueillir des renseignements techniques ou des commentaires personnels. PHASE 3 : ÉVALUATION	- Méthode de compilation et de classification des renseignements par sujet et par ordre d'importance. - Éléments de structure d'une synthèse. - Synthèse produite à partir de l'information recueillie sur : ▪ la terminologie utilisée en modelage; ▪ les principes de fonderie; ▪ les principaux types de moules utilisés en fonderie; ▪ les principales techniques de fabrication des modèles; ▪ les matériaux utilisés pour la fabrication de modèles; ▪ les principaux critères de fabrication pour des modèles destinés à la fonderie. - Perception personnelle du rôle et de l'importance des modèles pour la fabrication des moules dans l'industrie de la fonderie.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

25 heures

- Exposé magistral appuyé par des documents.
- L'exposé devrait porter sur :
 - les notions de fonderie :
 - principes généraux;
 - applications industrielles et artisanales;
 - procédés de moulage :
 - moulage au sable;
 - moulage en céramique;
 - moulage en moule mécanique;
 - caractéristiques de moules selon les procédés de fabrication :
 - moulage à creux taillé ou creux;
 - moulage à creux perdu et à modèle perdu;
 - moulage à creux perdu et à modèle à extraire.

APPLICATION

20 heures

- Les élèves devraient participer à des activités leur permettant d'observer des opérations mettant en évidence l'utilisation de modèles pour la fabrication de moules.
- Il serait souhaitable que des visites industrielles soient faites dans des entreprises de production différentes et qu'elles soient suivies d'une période d'analyse des techniques observées pour chaque type de production.
- Démonstrations concernant :
 - l'utilisation du sable de moulage;
 - la cire utilisée pour la fabrication de modèles;
 - l'utilisation de polystyrène expansé pour la fabrication de modèles;
 - l'utilisation du mélange sable-résine-catalyseur pour fabriquer une céramique.

**PLANIFICATION DE
L'ENSEIGNEMENT****SUGGESTIONS D'ACTIVITÉ
D'APPRENTISSAGE**

- La présentation de différents types de modèles en bois pourrait permettre à l'élève de mieux concevoir le rôle des noyaux, des chapes, des portées, des mouchetages et des supports, ainsi que l'importance de bien planifier la production d'un modèle pour le rendre utilisable et rentable dans la production de moules.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

NICOLET, A. et R., et G. BRODBECK. *Le modelleur, construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée du modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

AFMOR. *Conception des pièces métalliques*, Paris, 1993, 226 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Guide*, Second edition, Illinois, Editors - American Foundrymen's Society Inc., 414 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Manual*, Second edition, Illinois, Editors - American Foundrymen's Society Inc., 420 pages.

Autres

NOTES

[illegible]

MODULE 4 : PLASTURGIE : MODÈLES ET MOULES

Code : 259241

Durée : 15 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

COMPÉTENCE

- Déterminer les types de modèles par rapport aux moules et aux procédés utilisés en plasturgie.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans les modules 14, 17, 18, 21, 22 et 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve d'évaluation de la participation.

Durée de l'épreuve : en cours de formation.

Seuil de réussite : cinq «oui» sur une possibilité de six.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Dans l'industrie des plastiques renforcés (thermodurcissables), les moules sont généralement obtenus en stratifiant plusieurs couches de renforts imprégnés de résine sur un modèle préparé à cet effet. Le modèle utilisé peut être fabriqué en matériaux divers tels le bois, le métal ou de matériaux composites, etc.
- La qualité d'un moule dépend de l'observance de certains critères de fabrication déterminés par les types de produits utilisés pour sa fabrication, par la complexité des formes des pièces à produire et par le procédé de production de pièces utilisé.
- À la fin de ce module les élèves devraient être en mesure de déterminer les principales caractéristiques des modèles destinés à la production de moules en plastique renforcé ainsi que les contraintes inhérentes à leur fabrication.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- Plus précisément, il s'agit de :
 - connaître les modèles utilisés en plasturgie et leurs caractéristiques;
 - connaître les techniques et les matériaux utilisés en modelage;
 - comprendre les principes de production en plasturgie;
 - colliger les renseignements relatifs à la fabrication de modèles.
- Il est suggéré de dispenser l'enseignement de ce module au cours des premières semaines de la formation.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Être réceptive ou réceptif aux renseignements donnés. 2. Repérer les renseignements pertinents aux sujets traités. 3. Reconnaître l'importance de bien comprendre les caractéristiques des matériaux utilisés pour la fabrication de modèle et de moules.	- Attitudes favorables pour assimiler l'information : ▪ curiosité; ▪ désir de s'informer sur une technique complémentaire (industrie des plastiques renforcés); ▪ créativité. - Renseignements écrits : ▪ journaux; ▪ revues; ▪ ouvrages de référence; ▪ documentation technique. - Renseignements oraux : ▪ vidéos; ▪ conférences; ▪ rencontres. - Noter les renseignements dans un journal de bord. - Critères d'utilisation des matériaux de fabrication de modèle ou de moules en plastique renforcé. - Problèmes engendrés par l'utilisation inconsidérée des matériaux nécessaires à la fabrication de modèles et de moules : ▪ imperfection du fini de surface; ▪ mauvaise qualité du stratifié; ▪ mauvaise qualité de l'ossature; ▪ déformation due au retrait; ▪ effet de photographie, etc.
PHASE 1 : INFORMATION	- Principes généraux de production de pièces en plastique renforcé. - Caractéristiques des modèles destinés à la fabrication de moules : ▪ matériaux; ▪ résistance aux déformations; ▪ fini de surface; ▪ formes aisément démoulables.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	- Contraintes et techniques de fabrication d'un moule en plastique renforcé à partir d'un modèle préparé à cet effet. - Caractéristiques des produits utilisés pour la fabrication des moules en plastique renforcé; ▪ agent de démoulage; ▪ enduit gélifié; ▪ renforts; ▪ résine; ▪ matériel utilisé pour l'ossature. - Avantages des procédés de production : ▪ diversité de la production; ▪ possibilité de reproduire des formes relativement complexes; ▪ coût relativement peu élevé des moules; ▪ résistance mécanique des produits obtenus; ▪ esthétique optimale; ▪ évolution constante des procédés de moulage. - Principaux procédés de moulage : ▪ moulage au contact; ▪ moulage par projection simultanée; ▪ moulage en moule fermé; ▪ moulage par enroulement; ▪ moulage par vacuum; ▪ moulage par pression. - Caractéristiques des moules selon les procédés de moulage et la complexité des formes. - Caractéristiques des modèles destinés à la fabrication des moules en plastique renforcé : ▪ matériaux utilisés pour la fabrication des modèles; ▪ résistance aux déformations; ▪ fini de surface; ▪ angle de dépouille facilitant le démoulage; ▪ joint de démoulage; ▪ accessoires de centrage.
4. Manifester le désir de s'informer.	- Activités d'apprentissage permettant de stimuler le goût d'apprendre. - Consultation de la documentation relative au sujet.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
PHASE 2 : PARTICIPATION	- Participer à des activités simulant la fabrication d'un modèle et d'un moule plastique. - Participer à une visite d'atelier de fabrication de produits en plastique renforcé. - Prise de conscience de l'importance du rôle des moules dans l'industrie des plastiques renforcés. - Consigner les renseignements dans un journal de bord.
5. Reconnaître l'importance d'utiliser un journal de bord pour recueillir des renseignements techniques ou des commentaires personnels. PHASE 3 : ÉVALUATION	- Méthode de compilation et de classification des renseignements par sujet et par ordre d'importance. - Éléments de structure d'une synthèse. - Synthèse produite à partir des renseignements recueillis sur : ▪ la terminologie; ▪ les principes de production relatifs au plastique; ▪ les techniques de fabrication des modèles; ▪ les matériaux utilisés; ▪ les critères de fabrication et d'utilisation des modèles destinés à la production de moules en plastique renforcé; ▪ les critères de fabrication et d'utilisation des moules destinés à la fabrication d'objets en plastique renforcé. - Perception personnelle du rôle et de l'importance des modèles et des moules dans l'industrie des plastiques renforcés.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

5 heures

- Exposé magistral appuyé par des documents.
- L'exposé devrait porter sur :
 - les notions de plasturgie :
 - principes généraux;
 - applications industrielles et artisanales;
 - avantages du procédé de production;
- Les principaux procédés de moulage.
- Les caractéristiques des moules selon les procédés de moulage et la complexité des formes.
- Les caractéristiques des modèles destinés à la fabrication des moules en plastique renforcé.

APPLICATION

10 heures

- Les élèves devraient participer à des activités leur permettant d'observer différentes opérations de production d'objets en plastique renforcé par :
 - moulage au contact;
 - moulage par projection simultanée;
 - moulage en moule fermé;
 - moulage par vacuum.
- Une importance particulière devrait être accordée à la préparation et à l'utilisation des moules en plastique renforcé.
- Quelques démonstrations pourraient permettre aux élèves de mieux comprendre les phénomènes de transformation des matériaux utilisés pour la production d'objets en plastique renforcé.
- Utilisation du journal de bord pour colliger les renseignements recueillis.
- Présentation de la structure d'une synthèse.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

LARIVIÈRE, P. *Le plastique renforcé (matériaux, moulage et applications)*, Roxton Falls, Édition Technique des plastiques Pierre Larivière inc., , 1985, 189 pages.

Autres

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

MODULE 5 : PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX

Code : 259254

Durée : 60 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Appliquer ses connaissances relatives aux propriétés des matériaux au moment de la fabrication des modèles.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans la majorité des modules du programme.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : quatre heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- La fabrication d'un modèle implique la connaissance des caractéristiques des matériaux utilisés. La qualité et la longévité d'un modèle dépendent du choix des produits. Chaque personne qui travaille dans ce domaine devra en tenir compte pour la planification de son travail.
- L'utilisation de ces connaissances implique :
 - de sélectionner les essences de bois couramment utilisées dans la fabrication de modèles;
 - de sélectionner les panneaux dérivés du bois couramment utilisés dans la fabrication de modèles;
 - de sélectionner les matériaux connexes couramment utilisés dans la fabrication de modèles;
 - de sélectionner les principaux métaux utilisés dans la fabrication de modèles.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Discerner les principales caractéristiques de la structure interne d'un tronc d'arbre. 2. Reconnaître les conditions qui justifient le choix d'une pièce de bois. 3. Reconnaître l'importance de différencier correctement les essences de bois.	– Éléments qui constituent la structure d'un tronc d'arbre : ▪ coeur ou moelle; ▪ cercle annuel; ▪ bois de printemps et bois d'été; ▪ rayons médullaires; ▪ bois de coeur; ▪ bois d'aubier; ▪ cambium; ▪ écorce. – Conditions qui justifient le choix d'une pièce de bois : ▪ régularité et orientation des fibres; ▪ taux d'humidité du bois; ▪ absence de noeud ou de poche de résine; ▪ absence de fendillement ou de gerce; ▪ absence de blessure; ▪ absence de tuilage.
A. SÉLECTIONNER LES ESSENCES DE BOIS COURAMMENT UTILISÉES DANS LA FABRICATION DE MODÈLES.	– Essences de bois couramment utilisées dans la fabrication de modèles : ▪ bouleau; ▪ chêne; ▪ orme; ▪ acajou; ▪ frêne; ▪ noyer; ▪ peuplier; ▪ pin; ▪ teck; ▪ érable. – Particularités visibles, palpables et odorantes : ▪ apparence des anneaux de croissance; ▪ porosité (grain du bois); ▪ couleur; ▪ aspect du veinage; ▪ plan ligneux : tangentiel, radial et transversal; ▪ présence des canaux résinifères; ▪ odeur; ▪ poids et dureté.

OBJECTIF	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. SÉLECTIONNER LES PANNEAUX DÉRIVÉS DU BOIS COURAMMENT UTILISÉS DANS LA FABRICATION DE MODÈLES.	- Propriétés physiques : ▪ phénomènes liés à l'humidité; ▪ densité et flottabilité; ▪ dureté; ▪ homogénéité; ▪ flexibilité. - Classement des bois feuillus débités : ▪ premier et second (FAS); ▪ choix (select) et meilleur; ▪ n° 1 commun; ▪ n° 2 commun; ▪ n° 3 commun. - Classement des résineux : ▪ pin blanc et pin rouge; - meilleur; - select; - utilité; - choix décoloré; - atelier de coupe (1, 2, 3, 4, 5). - Panneaux contreplaqués : ▪ procédés de fabrication; ▪ âmes : - multiplis; - particules; - lamellés; - lattés; ▪ dimensions commercialisées. - Panneaux agglomérés : ▪ procédés de fabrication; ▪ agglomérés de particules; ▪ agglomérés de fibres. - Identification des panneaux : ▪ normes d'inspection et de classification; ▪ lettres, symboles et abréviations. - Propriétés physiques des panneaux dérivés du bois : ▪ stabilité dimensionnelle; ▪ résistance.
4. Justifier l'utilisation de produits autres que le bois pour la fabrication de modèles.	- Éléments qui justifient le choix de produits autres que le bois pour la fabrication de modèles : ▪ rapidité d'exécution; ▪ modèle destructible pour une pièce unique;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. SÉLECTIONNER LES MATÉRIAUX CONNEXES COURAMMENT UTILISÉS DANS LA FABRICATION DE MODÈLES.	▪ économie; ▪ complexité des formes; ▪ répétition des formes ou une plaque modèle; ▪ modèles destinés à la plasturgie. - Matériaux plastiques : ▪ résines; ▪ renforts; ▪ enduits gélifiés; ▪ mousses plastiques. - Matériaux destinés à produire des formes complexes : ▪ cire; ▪ plâtre; ▪ argile. - Caractéristiques physiques des matériaux plastiques : ▪ dureté; ▪ fini de surface; ▪ résistance aux déformations; ▪ résistance à l'humidité; ▪ stabilité dimensionnelle. - Caractéristiques physiques des matériaux destinés à produire des formes complexes : ▪ facilité de mise en forme; ▪ malléabilité; ▪ fragilité; ▪ fusion à base température (cire).
5. Reconnaître l'importance de bien différencier les métaux. 6. Justifier l'utilisation de métal pour la fabrication de modèles. D. SÉLECTIONNER LES MÉTAUX COURAMMENT UTILISÉS POUR LA FABRICATION DE MODÈLES.	- Problèmes causés par un modèle en bois comportant des formes fragiles : ▪ risque de bris; ▪ nombre de moulages restreint; ▪ déformation des parties fragiles. - Critères qui justifient le choix d'un métal pour la reproduction d'un modèle : ▪ résistance du métal; ▪ facilité d'usinage;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ fini de surface; ▪ poids du modèle. - Caractéristiques physiques et mécaniques des principaux métaux utilisés pour la reproduction de modèles : ▪ dureté; ▪ résistance à la corrosion; ▪ résistance aux déformations; ▪ résistance à l'abrasion; ▪ densité.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE
INFORMATION 13 heures	BOIS MASSIFS - Exposé magistral appuyé par des documents d'information permettant de comprendre : ▪ la croissance des arbres; ▪ les critères d'identification des arbres sur pied; ▪ les trois plans ligneux; ▪ les structures caractéristiques du bois; ▪ les critères et les instruments utilisés pour connaître les principales propriétés physiques des bois; ▪ les procédés de débitage des bois d'oeuvre; ▪ le classement de bois d'oeuvre. - Présentation d'échantillons permettant d'identifier : ▪ les essences de bois massifs utilisées pour la fabrication des modèles; ▪ l'aspect des veinages en fonction des différents procédés de débitage; ▪ les principaux défauts du bois d'oeuvre; ▪ les particularités visibles sur certains bois.
APPLICATION 5 heures	- Identification des essences de bois à partir d'échantillons corroyés et non corroyés.
INFORMATION 12 heures	PANNEAUX DÉRIVÉS DU BOIS - Exposé magistral appuyé par des documents permettant de comprendre les procédés de fabrication des : ▪ panneaux dérivés du bois (contreplaqués et agglomérés) : - origine; - préparation des composants; - caractéristiques du revêtement des surfaces;

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE
APPLICATION 3 heures INFORMATION 13 heures	▪ panneaux de fibres et matériaux connexes en feuilles : – matériaux de fabrication; – procédés de fabrication. – Présentation d'échantillons permettant d'identifier : – des panneaux dérivés du bois; – de panneaux de fibres; – des agglomérés de particules revêtus. – Identification des panneaux dérivés du bois et des matériaux connexes à partir d'échantillons. MATÉRIAUX CONNEXES – Exposé magistral appuyé par des documents d'information sur les différents matériaux connexes utilisés pour la fabrication de modèles en plastiques : ▪ les résines : – les résines d'imprégnation; – les résines de coulée; – les enduits gélifiés; ▪ les renforts : – les voiles; – les mats; – les tissus; – les toiles; – les stratifiés; ▪ les charges : – talc; – plâtre; – hydrate d'alumine; – aérosil; – argile; ▪ les mousses plastiques : – polystyrène; – polyuréthane. – Autres matériaux connexes utilisés pour la fabrication de modèles : ▪ cire; ▪ plâtre; ▪ argile.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE
APPLICATION 5 heures	- Détermination des différents produits entrant dans la composition d'échantillons présentés. - Identification des échantillons après transformation des produits.
INFORMATION 3 heures	MÉTAUX - Exposé magistral appuyé par des documents d'information sur les métaux utilisés pour la reproduction de modèles : ▪ types de métaux : - aluminium; - bronze; - fonte; ▪ caractéristiques mécaniques des métaux : - densité; - dureté; - résistance à l'oxydation; - facilité d'usinage.
APPLICATION 2 heures	- Identification des métaux à partir d'échantillons : ▪ sélection visuelle (couleur); ▪ sélection selon la densité (poids); ▪ sélection selon la dureté de surface (dureté Brinell).

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

GUILLEMETTE, André. *Éléments physiques du bois*, Québec, E.M. Laval, 1982, 154 pages.

MULLINS, E.J., et T.S. MC KNIGHT. *Les bois du Canada (leurs propriétés et leurs usages)*, éditions conjointes : Pélican Québec, Service canadien des forêts, Centre d'édition du gouvernement du Canada, 1981, 154 pages.

PARMENTIER, Jean-Louis, et Fernand NATHAN. *Le grand livre international du bois*, Londres, Michell Beazley Publisher Limited, 1976. (Adaptation française en 1977, édition Fernand Nathan).

LARIVIÈRE, Pierre. *Le plastique renforcé*, Roxton Falls, édition Pierre Larivière, 1985.

KRAR, S.F., I.W. OSWALD, et J.F. ST-AMAND. *L'ajustage mécanique*, Montréal, Mc Graw Hill, 1972, 527 pages.

Autres

NOTES

This image shows a full page of white paper with horizontal black ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for handwriting practice or general note-taking. There are no margins, text, or other markings on the page.

MODULE 6 : OUTILS ET MACHINES-OUTILS

Code : 259264

Durée : 60 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Utiliser les outils et les machines-outils nécessaires pour la fabrication de modèles en bois et pour la finition de modèles en métal.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans la majorité des modules du programme.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : quatre heures.

Seuil de réussite : 85 p.100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Dans un atelier de production, la modelleuse et le modelleur seront appelés à utiliser des outils manuels et des machines-outils pour le travail du bois et parfois, pour la finition de surfaces métalliques.
- La qualité de l'usinage d'une pièce de bois ou de métal provient essentiellement de l'efficacité de la coupe de l'outil utilisé, qu'il soit manuel ou mécanisé. Cette qualité résultera également de la précision et de l'efficacité des réglages.
- Au cours de ce module, l'élève apprendra à utiliser efficacement et sécuritairement les machines et les machines-outils. Il devra en outre respecter les normes d'utilisation du fabricant afin d'éviter les dommages ou les détériorations.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - d'interpréter les directives;
 - de sélectionner les outils et les machines-outils;
 - d'affûter les outils de coupe;
 - de manier les outils;
 - de préparer les machines-outils;
 - de faire fonctionner les machines-outils;
 - de faire l'entretien des outils et des machines-outils.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. INTERPRÉTER LES DIRECTIVES.	- Interprétation des directives sur une fiche de travail.
1. Reconnaître l'importance d'utiliser les outils et les machines-outils selon les normes d'utilisation établies. B. SÉLECTIONNER LES OUTILS ET LES MACHINES-OUTILS.	- Identification de chaque outil et de chaque machine-outil (utilisation de la terminologie bilingue si possible). - Caractéristiques de chaque outil manuel : ▪ opération pour laquelle il a été conçu; ▪ capacité de l'outil selon l'importance du travail à effectuer. - Caractéristiques de chaque machine-outil : ▪ opération pour laquelle elle a été conçue; ▪ capacité de production de la machine-outil selon l'importance du travail à effectuer. - Sélection appropriée des outils et des machines-outils en fonction des matériaux à travailler et des opérations de transformation à effectuer : ▪ outils manuels et dispositifs de maintien et de serrage : - outils de traçage; - outils à frapper; - outils de sciage; - outils de corroyage; - outils d'entaillage; - outils de perçage; - outils de profilage; - outils de finition; - outils d'affûtage; - accessoires d'établi; - dispositifs et éléments de fixation et de serrage des pièces; ▪ outils et porte-outils de machines-outils : - de sciage; - de rabotage; - de profilage; - de perçage et de mortaisage; - de tournage manuel; - matériaux utilisés pour la fabrication des outils; ▪ analyse technologique et fonctionnelle des machines-outils suivantes : - scie à ruban; - scie circulaire;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	- dégauchisseuse; - raboteuses; - mortaiseuse; - toupie; - perceuse; - tour; ▪ analyse technologique et fonctionnelle des machines de finition : - ponceuse à bande; - ponceuse à disques (lapidaire); - ponceuse à cylindre; ▪ analyse technologique et fonctionnelle des machines-outils portatives suivantes : - machines à flexible; - rabots; - perceuses; - scies circulaires; - scies sauteuses; - défonçuses; - ponceuses; - visseuses, etc. ▪ analyse technologique et fonctionnelle des machines-outils portatives précédentes selon : - leur conception; - les outils de coupe et leurs accessoires; - les modes d'utilisation; - leur capacité; - leur association à des gabarits d'usinage; - les modes d'installation et de réglage des outils de coupe; - les équipements protecteurs et l'utilisation sécuritaire; - la qualité des surfaces usinées.
2. Reconnaître l'importance de travailler avec des outils parfaitement affûtés.	- Avantages à utiliser des outils de coupe parfaitement affûtés : ▪ précision de la coupe; ▪ vitesse d'exécution; ▪ qualité des bords de la coupe; ▪ élimination de risques d'accident.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. AFFÛTER LES OUTILS DE COUPE.	- Vérification visuelle et manuelle de l'état des outils. - Techniques d'affûtage et d'ajustement : ▪ affûtage des ciseaux et des lames de rabots; ▪ ajustage de la lame de coupe d'un rabot. - Utilisation d'un touret à meuler : ▪ parties d'un touret à meuler; ▪ techniques d'utilisation et de réglage; ▪ dressage de la meule; ▪ respect des règles de sécurité. - Utilisation des pierres à émorfiler : ▪ types de pierres; ▪ méthodes d'utilisation des pierres à émorfiler : - maintien de l'outil; - mouvement.
3. Se préoccuper de respecter les normes d'utilisation propres à chaque outil. 4. Connaître les règles de santé et de sécurité relatives à l'utilisation des outils.	- Détermination de la méthode fonctionnelle d'utilisation de chaque outil. - Énumérer les règles de santé et de sécurité relatives à l'utilisation de chaque outil.
D. MANIER LES OUTILS.	- Techniques d'utilisation des outils de sciage : ▪ vérification de l'état de coupe de l'outil; ▪ attaque du trait de sciage; ▪ maîtrise du mouvement de translation; ▪ contrôle de la course et des pressions à exercer sur l'outil; ▪ suivi du tracé. - Techniques d'utilisation des outils de façonnage et d'entaillage : ▪ vérification de l'état de coupe des outils; ▪ maîtrise de la manipulation et de l'impulsion à donner aux outils. - Techniques de replanissage et de profilage : ▪ vérification de l'état de coupe et de l'ajustement de l'outil de rabotage; ▪ vérification de la planéité; ▪ maîtrise du mouvement; ▪ contrôle de la course et des pressions à exercer sur l'outil. - Techniques de perçage : ▪ formes et conception de la mèche selon le travail à effectuer;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ vérification de l'état de la pointe de centrage, des traçoirs et des couteaux; ▪ vérification de l'angle de dégagement du copeau; ▪ vitesse de rotation de la mèche.
5. Prendre connaissance des recommandations fournies par les fabricants.	– Lecture des manuels d'utilisation fournis par les fabricants de chaque machine-outil. – Points soulevés et recommandations fournies pour chaque machine-outil. – Vérification de l'état général de fonctionnement de chaque machine-outils avant l'utilisation. – Vérification de la présence des gardes de sécurité.
E. PRÉPARER LES MACHINES-OUTILS.	– Préparation des machines-outils à bois suivantes. ▪ Scie circulaire : – montage de la lame; – réglage de la hauteur de coupe; – réglage de l'angle de la lame; – ajustement des guides parallèles et d'onglet; – ajustement des butées; – ajustement des appareils protecteurs (couteau diviseur, protecteur à cage, griffe anti-recul); – conception et préparation des poussoirs. ▪ Scie à ruban : – montage du ruban; – réglage de la tension et de la trajectoire du ruban; – ajustement du guide parallèle; – ajustement des guides-lames; – réglage angulaire de la table de travail relativement au ruban; – vérification et réglage du système de freinage; – vérification de la mise en place et des verouillages des carters de protection de la lame (ruban). ▪ Scie radiale : – montage des outils de coupe; – réglage angulaire de la lame; – réglage du cheminement de l'outil de coupe; – vérification du carter de protection de la lame;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	– vérification de l'articulation et de l'immobilisation du système de griffes anti-recul. ■ Scie à découper : – montage et ajustement des lames de scie; – vérification de la position angulaire de la table relativement à la lame; – réglage du presseur relativement à la hauteur de coupe. ■ Dégauchisseuse : – montage et ajustement des lames du porte-outil; – ajustement des tables d'alimentation et de réception; – réglage du système de guidage; – réglage de la hauteur de coupe; – vérification du protecteur à secteur (système d'articulation et de rappel). ■ Raboteuse : – montage et ajustement des lames du porte-outil; – ajustement des rouleaux entraîneurs, des rouleaux de la table et des presseurs; – réglage de la vitesse d'alimentation; – réglage de la hauteur de la table. ■ Mortaiseuse : – montage et ajustement des outils de coupe; – ajustement de la hauteur des butées de la table relativement à la largeur et à la profondeur d'usinage ; – réglage des systèmes de serrage des pièces. ■ Toupie : – montage et ajustement des outils de coupe; – réglage des systèmes de guidage; – sélection de la vitesse de rotation relativement à la vitesse de coupe de l'outil; – ajustement des appareils protecteurs; – vérification du presseur latéral et vertical; – vérification des écrans protecteurs. Tour : – pour le tournage entre-pointes : ■ centrage de la pièce; ■ installation de la pièce entre les pointes; ■ ajustement du support de l'outil; ■ ajustement de la poupée mobile relativement à la longueur de la pièce; ■ sélection de la vitesse de rotation en fonction du diamètre de la pièce.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	- Pour le tournage sur plateau : ▪ centrage de la pièce sur le plateau; ▪ ajustement du support de l'outil; ▪ sélection de la vitesse en fonction du diamètre de la pièce. ▪ Perceuse : - montage et ajustement de l'outil de coupe; - réglage angulaire de la table relativement à l'outil de coupe; - réglage de la course de l'outil de coupe et de la hauteur de la table de travail; - sélection de la vitesse de rotation; - maintien de la pièce sur la table. ▪ Ponceuse à courroie : - montage et réglage de la tension et de la trajectoire de la courroie; - réglage de la hauteur de la table; - ajustement de la butée d'arrêt. ▪ Ponceuse à disque : - remplacement et ajustement des disques abrasifs; - réglage angulaire de la table; - ajustement du guide d'onglet. ▪ Ponceuse à cylindre oscillateur : - installation et ajustement des supports cylindriques (monochrome); - changement des abrasifs cylindriques; - réglage angulaire de la table; - sélection de la vitesse de rotation. - Préparation des machines-outils portatives suivantes : ▪ scie circulaire portative : - montage de la lame; - réglage angulaire de la semelle; - réglage de la hauteur de coupe; - ajustement du guide parallèle; - vérification du fonctionnement du protecteur. ▪ Scie sauteuse : - montage de la lame; - réglage angulaire de la semelle. ▪ Défonceuse portative : - montage de l'outil de coupe; - réglage de la hauteur de coupe; - ajustement du système de guidage. ▪ Fraiseuse portative : - montage de l'outil de coupe; - ajustement de la projection de l'outil de coupe. - ajustement du système de guidage.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ Rabot électrique : – montage des lames; – réglage de l'épaisseur de coupe; – ajustement du système de guidage. ▪ Ponceuse à courroie : – montage et réglage de la tension et de la trajectoire de la courroie. ▪ Ponceuse vibrante : – montage et ajustement de l'abrasif. ▪ Visseuse : – montage de l'outil de vissage; – réglage de la vitesse de rotation. – Préparation des machines-outils à métal suivantes. ▪ Fraiseuse : – installation et ajustement de l'outil de coupe; – réglage de l'angle de coupe; – réglage de la course de la tête de coupe; – fixation de la pièce sur la table de coupe; – sélection de la vitesse de rotation; – vérification du système de lubrification. ▪ Tour à métal : – moulage et ajustement de la pièce; – moulage et ajustement des supports de la pièce, s'il y a lieu; – moulage et ajustement de la poupée mobile; – moulage et ajustement de l'outil de coupe; – sélection de la vitesse de coupe; – vérification du système de lubrification.
6. Se préoccuper de respecter les règles de santé et de sécurité relatives à l'utilisation de chaque machine-outil.	– Coût engendré par les manquements aux règles de santé et de sécurité durant l'utilisation des machines-outils. – Utilisation des équipements de protection requis pour chaque machine-outil. – Vérification du fonctionnement du système d'aspiration des poussières.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
F. FAIRE FONCTIONNER LES MACHINES-OUTILS.	- Utilisation sécuritaire des différentes machines-outils pour usiner des pièces en bois ou en métal. - Respect des normes d'utilisation propres à chaque machine-outil.
7. Reconnaître l'importance de la propreté de l'aire de travail. 8. Se soucier de ranger et de nettoyer correctement les outils et les machines-outils.	- Concordance entre sécurité et la propreté des aires de travail. - Effets bénéfiques de l'entretien et du rangement des outils et des machines-outils.
G. RANGER ET NETTOYER LES LIEUX.	- Importance du nettoyage et du rangement des outils et des machines-outils.
9. Reconnaître l'importance de l'entretien préventif et de l'entretien courant des outils et des machines-outils. H. FAIRE L'ENTRETIEN DES OUTILS ET DES MACHINES-OUTILS.	- Importance de maintenir un bon fonctionnement des outils et des machines-outils. - Entretien préventif des outils et des machines-outils selon les recommandations du fabricant.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE
INFORMATION 20 heures	- Exposé magistral appuyé par des documents tels que : ▪ les recommandations des fabricants d'outillage ou de machines-outils; ▪ les manuels de technologie d'usinage du bois et du métal; ▪ les règles de santé et de sécurité au travail; ▪ les règles d'ergonomie applicables à l'aménagement d'un atelier d'usinage du bois; ▪ le matériel audio-visuel. - Précisions sur les sujets suivants : ▪ les catégories d'outils manuels en fonction de leur utilisation; ▪ la conception des machines-outils et de leurs équipements; ▪ les caractéristiques des outils de coupe; ▪ les procédés d'usinage réalisables; ▪ la polyvalence des machines-outils associées aux divers accessoires utilisables; ▪ les catégories de machines-outils portatives; ▪ les méthodes de travail et les attitudes sécuritaires; ▪ les modes de réglage; ▪ les modes d'entretien des machines-outils et des outils de coupe; ▪ les utilisations des appareils protecteurs et de l'équipement de protection corporelle; ▪ la qualité des surfaces usinées.
APPLICATION 36 heures	- Au cours de cette formation l'élève devrait : ▪ être sensibilisé à l'importance de respecter parfaitement les règles de santé et de sécurité; ▪ reconnaître l'importance de bien planifier et organiser son poste de travail afin d'améliorer la rentabilité; ▪ déterminer les gestes à poser pour améliorer la qualité d'une pièce usinée.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	- Outils manuels, machines-outils et machines-outils portatives ▪ Démonstrations des : - modes d'utilisation; - modes de réglage et d'entretien; - techniques d'affûtage. - Exercices de base : ▪ opérations de traçage, de sciage et d'entaillage sur des bois tendres préalablement corroyés; ▪ assemblages de complexité croissante suivis d'opérations de replanissage et de ponçage manuel; ▪ affûtage. - Afin d'éviter d'endommager les outils tranchants et de provoquer une usure précipitée, il serait souhaitable que les premiers exercices soient faits sur des pièces de métal dont la forme serait similaire à l'outil à affûter. L'élève devrait se familiariser avec : ▪ les pressions à exercer sur le disque de meulage; ▪ la périodicité des refroidissements; ▪ la maîtrise du mouvement sur le support afin d'obtenir la forme adéquate de l'arête tranchante. - Exercices de base : ▪ sélection et montage des outils de coupe; ▪ réglage précis des machines-outils et de leurs accessoires selon l'opération d'usinage à effectuer; ▪ opérations d'usinage démontrant les capacités de chaque machine-outil, ainsi que les règles de sécurité à appliquer; ▪ entretien selon les recommandations du fabricant. - Démonstration de préparation et d'utilisation de différentes machines-outils portatives. - Exercices de préparation des machines-outils portatives.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

CRAMLET, Ross C. *La menuiserie illustrée*, Montréal, Guérin, 1974, 178 pages.

GROMEMAN, Chriss H., et Everett R., GLAZENER. *La menuiserie*, Montréal, Mc Graw-Hill, 1966, 434 pages.

HEURTEMATTE, J. et E. BAILLEUL. *Bois*, Paris, Delagrave, 1970, 80 pages.

BERMPOHL, R., H. WINKELMAMM et E. CHEVALLEY. *Technologie du bois*, Lausanne, SPES, 1968, 384 pages.

DESLANDE, Fernand, et Léon VANDENBERGHE. *Technologie du bois*, Paris, Éditions Eyrolles, 1959, 361 pages.

RAJOTTE, Josaphat. *Utilisation des machines à bois*, ministère de l'Éducation, Service des cours par correspondance, 1967, 283 pages.

TRILLAT, H., B. AMPEAU et R. TRILLAT. *Technologie des métiers du bois (menuiserie, ébénisterie, agencement)*, tomes 1, 2 et 3, Paris, Éditions Dunod, 1988, 200 pages pour chaque volume.

Autres

NOTES

[illegible]

MODULE 7 : LECTURE DE PLANS

Code : 259273

Durée : 45 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Lire des plans.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans le présent module seront réinvesties dans les modules 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22 et 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve de connaissances pratiques.

Durée de l'épreuve : trois heures.

Seuil de réussite : 80 p. 100.

Responsabilité du Ministère.

PRÉSENTATION

- Le dessin est le langage universel de l'industrie. Il permet d'imaginer, de concevoir et de fabriquer un objet à partir d'un plan. De plus, le dessin permet de décrire avec précision les dimensions, les formes et les relations qu'il peut y avoir entre les différents composants d'un objet.
- Ce langage particulier possède une terminologie propre et doit respecter des normes et des conventions déterminées. Pour le lecteur averti, ces trois éléments se traduisent par des traits, des lignes, des chiffres et des lettres. Ils lui permettent de visualiser un objet en trois dimensions ainsi que de déterminer les différentes opérations d'usinage qui permettront sa production.
- Les élèves seront, dans l'exercice de leur profession, continuellement confrontés à ce genre de lecture. Il est donc important qu'elles et ils soient familiers avec cette méthode de travail.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - relever les renseignements contenus dans le cartouche et la nomenclature;
 - relever les renseignements relatifs aux éléments de construction contenus dans un plan;
 - relever les renseignements nécessaires à la fabrication d'un modèle.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Se soucier de relever tous les renseignements contenus dans le cartouche et la nomenclature. A. RELEVER LES RENSEIGNEMENTS CONTENUS DANS LE CARTOUCHE ET LA NOMENCLATURE.	- Repérer des renseignements que l'on retrouve dans un cartouche et une nomenclature: ▪ le numéro de référence du plan; ▪ le nom de la compagnie, de l'entreprise ou du commanditaire; ▪ le titre ou la désignation de la pièce ou du modèle; ▪ l'échelle; ▪ la date d'exécution du plan; ▪ les signatures d'approbation; ▪ les jeux et tolérances admissibles; ▪ la quantité de chaque composant; ▪ le nom des sous-ensembles; ▪ les numéros des détails (vues auxiliaires); ▪ les matériaux utilisés; ▪ les types d'usinage; ▪ les types de finition (surface, couleurs, marquage); ▪ autres précisions utiles à la fabrication. - Méthode pour classifier les renseignements par ordre d'utilisation et par ordre d'importance. A. RELEVÉ DE TOUTS LES RENSEIGNEMENTS CONTENUS DANS LE CARTOUCHE ET LA NOMENCLATURE. - Classification des renseignements par ordre d'utilisation et d'importance.
2. Reconnaître l'importance de différencier les éléments de construction contenus dans un plan. B. RELEVER LES RENSEIGNEMENTS RELATIFS AUX ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION CONTENUS DANS UN PLAN.	- Distinction des éléments du plan relatifs à la fabrication d'un modèle. - Distinction des éléments du plan qui permettent une meilleure compréhension de certaines particularités d'un modèle. B. RELEVÉ COMPLET DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR : ▪ la disposition des vues; ▪ les lignes, les traits, les symboles de cotation;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ les sections et les conventions relatives aux vues en coupe; ▪ les détails d'assemblage et les conventions relatives aux représentations graphiques des procédés d'assemblage; ▪ les vues auxiliaires qui permettent de se représenter parfaitement un détail important.
3. Se soucier de classifier les renseignements en vue de leur utilisation pour la fabrication d'un modèle. 4. Se soucier de la propreté et de la lisibilité des renseignements transcrits.	- Classification des renseignements permettant d'établir une fiche de production d'un modèle. - Clarté des renseignements recueillis afin d'éviter toutes possibilités d'erreur.
C. RELEVER LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES À LA FABRICATION D'UN MODÈLE.	- Interprétation juste de tous les renseignements contenus dans : ▪ les projections cylindriques et les projections coniques; ▪ les projections orthogonales : - vue de face; - vue de dessous; - vue de dessus; - vue de droite; - vue de gauche; - vue arrière; ▪ les vues auxiliaires et les vues partielles : - vue en coupe; - vue avec demi-coupe; - vue partielle; - vue agrandie; ▪ les traits : - traits fins auxiliaires; - traits forts de contour; - traits interrompus (pointillés); - hachures; - plan de coupe; ▪ les lignes : - lignes d'axes; - lignes de cotation; - lignes d'attache; - lignes de renvoi; - lignes de construction;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ la cotation : – cotation rectiligne; – cotation angulaire; – cotation de rayon ou de diamètre; ▪ les chiffres et les lettres. – Relevé de tous les renseignements contenus dans un plan, et qui sont nécessaires pour établir une fiche de production. – Fiche de production précise et concise comprenant : ▪ les détails de fabrication de chaque composant d'un modèle : – joint plan; – matériaux; – précision d'exécution; – finition des surfaces; – marquage; ▪ la planification de l'usinage de chaque composant : – réparation du matériau; – traçage; – découpage ou mise en forme; ▪ la modalité d'assemblage des composants : – assemblages fixes ; – assemblages mobiles; ▪ la modalité de ragréage final du modèle nécessaire pour obtenir la qualité requise; ▪ les vérifications nécessaires pour assurer la qualité totale de l'aspect dimensionnel.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

15 heures

- Présentation de plans de fabrication d'objets en bois et de modèles de complexité graduelle.
- Synthèse des renseignements à relever sur chaque plan :
 - cartouche et nomenclature;
 - projections, vues et vues auxiliaires :
 - projections cylindriques et projections coniques permettant de visualiser l'ensemble de la pièce ou du modèle et de déterminer les joints de moulage;
 - projections orthogonales permettant de se représenter l'objet à l'aide de plusieurs vues;
 - vues auxiliaires et vues partielles permettant de se représenter des détails cachés;
 - conventions permettant de déterminer les formes et les grandeurs réelles de la pièce ou du modèle :
 - traits;
 - lignes;
 - cotation;
 - chiffres et lettres permettant d'identifier des lignes de construction (bisectrices, génératrices, etc.) sur plusieurs vues du plan ou des divisions nécessaires au tracé en vraie grandeur.

APPLICATION

27 heures

- À partir de plans de complexité graduée, les élèves devraient relever les renseignements, établir une fiche de production et tracer les pièces de bois nécessaires à l'assemblage du modèle.

Les opérations pourraient être jumelées avec celles comprises dans le module de fabrication de modèles en bois sans noyaux (9).

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

JENSEN, C. H. *Dessin industriel*, Montréal, Mc Graw-Hill, 1972, 751 pages.

LAFLEUR, R. *Dessin industriel appliqué aux métiers*, gouvernement du Québec, Service des cours par correspondance, 1971, 292 pages.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Autres

[illegible]

ACTIVITÉS PRATIQUES

This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

MODULE 8 : GÉOMÉTRIE ET TRIGONOMÉTRIE

Code : 259282
Durée : 30 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Appliquer des notions de géométrie et de trigonométrie.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans la plupart des modules du programme.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve de connaissances pratiques.
Durée de l'épreuve : deux heures.
Seuil de réussite : 80 p. 100.
Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- La géométrie et la trigonométrie font partie des mathématiques. Les connaissances préalables à l'inscription au programme *Modelage* doivent être appliquées à des calculs simples tels que l'addition, la soustraction, la multiplication, la division, la règle de trois, le calcul de pourcentage et le calcul de fractions.
- Les connaissances et les habiletés de base en géométrie et en trigonométrie sont essentielles à l'exercice du métier de modeleuse et de modelleur. Ce module vise donc à familiariser l'élève avec des calculs permettant de définir, entre autres, des formes et des angles de dépouille.
- L'application de ces connaissances implique le calcul :
 - de périmètres, de surfaces et de volumes;
 - des dimensions d'une pièce en utilisant les fonctions trigonométriques.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
3. Différencier les différentes composantes du cercle trigonométrique. 4. Connaître les unités de mesure d'angle.	- Triangle issu du cercle trigonométrique. - Composantes du triangle trigonométrique : ▪ sinus; ▪ cosinus; ▪ tangente; ▪ cotangente; ▪ sécante; ▪ cosécante. - Unités de mesure d'angle : ▪ le degré et ses décimales; ▪ le grade et ses décimales.
B. CALCULER LES DIMENSIONS D'UNE PIÈCE EN UTILISANT LES FONCTIONS TRIGONOMÉTRIQUES.	- Utilisation des relations qui existent entre le sinus, le cosinus, la tangente, la cotangente, la sécante et cosécante pour compléter des dimensions sur une pièce.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

10 heures

- Exposé magistral appuyé par des documents d'information sur des éléments mathématiques provenant des domaines de la géométrie et de la trigonométrie et dans la mesure du possible, lorsque ces domaines sont applicables au métier.
- Présentation des principales formules permettant de calculer des périmètres, des surfaces et des volumes d'objets simples.
- Présentation de formules qui permettent d'établir les relations qui existent entre les côtés d'un triangle.
- Présentation des relations trigonométriques qui existent dans un triangle inscrit dans un cercle.

APPLICATION

18 heures

- À partir d'un dessin :
 - calculer les périmètres, les surfaces et les volumes des différents composants;
 - compléter les dimensions d'une pièce en utilisant les formules géométriques et trigonométriques appropriées.
- Pour ces calculs, les systèmes impérial et métrique devraient être utilisés.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

MAROIS, Roger. *Éléments de mathématiques appliquées aux métiers*, tome I, ministère de l'Éducation du Québec, S.G.M.E., 1974, 302 pages.

BOUCHER, Roger. *Éléments de mathématiques appliquées aux métiers*, tome II, ministère de l'Éducation du Québec, S.G.M.E., 1974, 330 pages.

Autres

[illegible]

MODULE 9 : MODÈLES EN BOIS SANS NOYAUX

Code : 259296
Durée : 90 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Fabriquer des modèles en bois sans noyaux.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans les modules 2, 3, 4, 5, 6 et 7 seront réinvesties dans le module 9.
Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans les modules 12, 13, 14, 16, 19, 21, 22 et 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.
Durée de l'épreuve : dix heures.
Seuil de réussite : 85 p. 100.
Responsabilité du Ministère.

PRÉSENTATION

- Le modèle est une forme, en bois ou en tout autre matériau, qui permet la formation d'une empreinte dans un matériau réfractaire, utilisé couramment en fonderie (sable de moulage).
- Toutes les pièces mécaniques, de bâtiment ou d'ornementation obtenues par la fonderie sont produites en employant le même procédé. Les formes d'une pièce mécanique figurent sur un plan ou un dessin.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- Quoique le dessin, le modèle de mécanique, le moulage et l'usinage soient exécutés par des spécialistes de ces métiers respectifs, la mouleuse et le mouleur doivent eux aussi posséder l'ensemble de ces connaissances : savoir interpréter le dessin, produire la forme demandée et faire en sorte que le modèle soit utilisable par la mouleuse ou le mouleur.
- Exploiter ces connaissances implique :
 - de planifier le travail;
 - de préparer les divers composants du modèle;
 - de tracer les différents composants du modèle;
 - de découper les composants du modèle;
 - d'assembler les composants du modèle;
 - de ragréer les formes du modèle;
 - d'effectuer la finition du modèle;
 - d'effectuer le contrôle de qualité;
 - de ranger et de nettoyer les lieux.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Définir les principaux termes contenus dans la fiche de production. 2. Reconnaître l'information nécessaire pour chaque étape de production. 3. Reconnaître les normes et les conventions utilisées en dessin industriel. A. PLANIFIER LE TRAVAIL.	– Terminologie relative à la production de modèle. – Classification des renseignements selon les étapes de production adoptées. – Normes et conventions appliquées au dessin industriel. – Référence : module 7. – Interprétation des différents renseignements nécessaires pour la fabrication d'un modèle : ▪ types de matériaux; ▪ opérations d'usinage; ▪ choix des assemblages; ▪ type de finition; ▪ dimensions d'encombrement et de détails. – Distinction des éléments d'information relatifs aux étapes de fabrication d'un modèle : ▪ préparation des pièces de bois composant le modèle; ▪ traçage des composants du modèle; ▪ assemblage des composants; ▪ ragréage des surfaces; ▪ marquage.
4. Reconnaître l'importance de sélectionner judicieusement les bois massifs. 5. Reconnaître l'importance de préparer correctement les bois massifs en vue du traçage. 6. Reconnaître l'importance de planifier adéquatement le débitage des bois massifs. 7. Se soucier d'éviter le gaspillage.	– Sélection des bois selon leur dureté, leur facilité à être travaillés, leur degré de séchage et leur débitage. – Préparation des bois massifs en vue du traçage : ▪ qualité du corroyage; ▪ qualité de l'équerrage. – Planification du débitage des bois afin d'éviter le gaspillage.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. PRÉPARER LES BOIS MASSIFS.	- Sélection des matériaux : ▪ sélection des bois massifs; ▪ sélection des produits dérivés. - Préparation des machines-outils : ▪ vérification et réglage des outils de coupe; ▪ installation de l'équipement de protection. - Vérification des pièces de bois avant usinage : ▪ courbures; ▪ orientation des fibres; ▪ présence de noeuds; ▪ décollement des fibres. - Utilisation sécuritaire de la dégauchisseuse et de la raboteuse. - Examen des pièces de bois après le dégauchissage et le rabotage. Défauts à éviter : ▪ déchirures de fibre (éclats); ▪ brûlures; ▪ usinage trop long ou irrégulier; ▪ ressaut en fin de passe; ▪ mauvaise planéité des surfaces; ▪ marque du rouleau entraîneur de la raboteuse.
8. Être consciente et conscient de l'importance de la précision du traçage. 9. Reconnaître les repères de découpage utilisés. 10. Différencier les modes de traçage. C. TRACER LES DIFFÉRENTS COMPOSANTS DU MODÈLE.	- Mode d'utilisation des outils de traçage pour obtenir le maximum de précision. - Repères de découpage permettant de situer le passage de la lame de coupe. - Signes conventionnels permettant de situer la pièce dans l'ensemble du modèle (ex. : gauche, droite, bas, haut). - Modes de traçage selon le degré de précision exigé. - Tracer les différents composants du modèle en respectant les étapes suivantes : ▪ sélection du mode de traçage selon le degré de précision exigé : - sélection des outils de traçage;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
11. Expliquer le fonctionnement des différentes machines-outils utilisées. 12. Se soucie de respecter les règles de santé et de sécurité pendant l'utilisation des machines-outils. D. DÉCOUPER LES COMPOSANTS DU MODÈLE.	– utilisation sécuritaire des outils de traçage; – utilisation des signes conventionnels et des codifications pour identifier les lignes de coupe et la position des composants par rapport à l'ensemble du modèle. – Référence : module 6. – Référence : module 2. – Utilisation sécuritaire des machines-outils et des outils de coupe nécessaires pour le façonnage des composants en respectant les techniques liées aux opérations de : ▪ détournage; ▪ d'usinage des organes d'assemblage.
13. Différencier les modes d'assemblage. 14. Reconnaître les critères à respecter pour obtenir un bon collage. 15. Se soucier de respecter les règles de santé et de sécurité relatives à l'utilisation des outils et des machines-outils nécessaires pour la mise en forme d'un modèle. E. ASSEMBLER LES COMPOSANTS DU MODÈLE.	– Distinction des modes d'assemblage : ▪ assemblages fixes par emboîtement encollé; ▪ assemblages mobiles par emboîtement démontable; ▪ assemblages fixes maintenus en place par des attaches (vis, boulons, tiges filetées, plaques métalliques, goujons, etc.). – Répartition de l'adhésif. – Répartition et dosage de la pression de serrage. – Référence : module 2. - Utilisation des techniques d'assemblage nécessaires selon les exigences de la fiche de production.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
16. Différencier les outils manuels et les machines-outils à utiliser pour effectuer la mise en forme finale du modèle. F. RAGRÉER LES FORMES DU MODÈLE.	- Sélection des outils manuels et des machines-outils à utiliser pour effectuer la mise en forme finale du modèle. - Utilisation sécuritaire des outils manuels et des machines-outils requis pour ragréer les formes extérieures du modèle, tout en respectant les contraintes dimensionnelles.
17. Différencier les différents produits de finition. 18. Reconnaître l'importance du vernissage et du marquage des modèles. G. EFFECTUER LA FINITION DU MODÈLE.	- Distinction des différents produits de finition : apprêts, vernis, bouches-pores, etc. - Utilisation des teintes conventionnelles : ▪ vernis blond : surface des modèles et intérieurs de boîtes à noyaux; ▪ vernis noir : pour les bouts des portées sur les modèles, les surfaces extérieures des boîtes à noyaux, l'indication des congés; ▪ vernis rouge : pour les surfaces usinées sur les modèles et dans les boîtes à noyaux. - Utilisation d'un signe conventionnel pour indiquer la nature du métal : ▪ fonte : aucun signe conventionnel; ▪ acier : carré bleu; ▪ bronze : carré orange; ▪ laiton : carré jaune; ▪ aluminium : carré blanc. - Finition du modèle en respectant les étapes suivantes : ▪ ponçage de finition de la surface du modèle; ▪ pose des congés aux endroits désignés; ▪ vernissage des surfaces; ▪ marquage selon les consignes du dessin ou de la fiche de production.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
19. Discerner les critères de qualité d'un modèle. 20. Reconnaître l'importance d'obtenir un produit de qualité. H. EFFECTUER LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ.	- Distinction des critères de qualité d'un modèle : ▪ résistance aux déformations; ▪ résistance à l'érosion; ▪ précision des dimensions; ▪ fini de surface; ▪ précision des assemblages démontables; ▪ démontage aisé des parties mobiles; ▪ marquage respectant les conventions; ▪ repérage facile des parties démontables sans possibilité d'erreur. - Comparaison des dimensions fournies dans la fiche de production et des dimensions du modèle terminé. Seule une différence comprise dans les limites de la tolérance fixée est acceptable. - Contrôle de qualité du modèle : ▪ qualité dimensionnelle, à l'aide des instruments appropriés; ▪ qualité du fini de surface et du marquage. - Comparaison des résultats du contrôle avec les normes de qualité de la fiche de production.
21. Être consciente et conscient de l'importance de nettoyer et de ranger soigneusement l'outillage et les lieux de travail. I. RANGER ET NETTOYER LES LIEUX.	- Référence : module 6, objectifs 7, 8, G.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

10 heures

- Exposé magistral appuyé par des documents d'information et du matériel de démonstration.
- Exposé magistral portant sur :
 - les facteurs dont on doit tenir compte pour la fabrication d'un modèle :
 - le retrait de la matière coulée qui se traduit par une diminution des dimensions du métal liquide lorsqu'il est refroidi (l'importance du retrait varie selon le type de métal);
 - les surépaisseurs d'usinage qui vont permettre de procéder à un usinage de précision sur certaines parties de la pièce coulée;
 - le joint de moulage qui oriente le sens à donner aux dépouilles (généralement c'est le fondeur qui précise l'emplacement du joint de moulage. Si ce n'est pas le cas, c'est au modelleur qu'incombe cette décision);
 - les étapes qui précèdent la fabrication d'un modèle :
 - la lecture du plan qui comprend le relevé des renseignements permettant la production d'une fiche de travail;
 - la sélection des matériaux;
 - l'organisation de l'aire de travail.

APPLICATION

70 heures

- Pièces suggérées :
 - afin de familiariser l'élève avec des procédés de fabrication, la complexité des modèles devrait être modérée.
- L'utilisation du bois et des matériaux connexes devrait être privilégiée pour la fabrication de ces modèles.
- L'accent devrait être principalement mis sur la forme, la précision et la finition.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

NICOLET A. et R., et G. BRODBECK. *Le modelleur, construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée du modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

AFMOR. *Conception des pièces métalliques moulées*, Paris, 1993, 226 pages.

CRONEMAN C. H., et E.R. GLAZEMER. *La menuiserie*, Montréal, Mc Graw-Hill, 1974, 450 pages.

TRILLAT H., B. AMPEAU, et R. TRILLAT. *Terminologie des métiers du bois*, tomes 1, 2 et 3, Paris, Éditions Dunod, 1982, 560 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Guide*, Second edition, Editors - American Patternmaker's Society Inc., Illinois, 414 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Manual*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 420 pages.

Autres

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal black lines across its entire width, providing a template for handwriting practice or general note-taking. The margins are consistent on all sides.

MODULE 10 : RÉALITÉS DU MILIEU DE TRAVAIL

Code : 259302

Durée : 30 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

COMPÉTENCE

- Observer les réalités du milieu de travail.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans tous les modules antérieurs seront réinvesties dans le module 10. Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans tous les autres.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve d'évaluation de la participation.

Durée de l'évaluation : en cours de formation.

Seuil de réussite : six «oui» sur une possibilité de huit.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- L'insertion d'un stage à cette étape de la formation facilite la consolidation des connaissances acquises dans les modules précédents. De plus, ce stage permet à l'élève d'ajuster sa perception du métier et de confirmer à nouveau son engagement dans sa démarche de formation.
- L'observation des techniques utilisées par des gens d'expérience doit permettre à l'élève de se rendre compte du cheminement à parcourir pour devenir une modeleuse ou un modeleur compétent c'est-à-dire que l'expertise dans ce métier ne s'acquiert qu'après plusieurs années de pratique et de persévérance.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- L'élève devrait être également en mesure de reconnaître les liens qui existent entre la formation reçue et la réalité du marché du travail.
- Observer les réalités du milieu du travail implique :
 - de connaître les caractéristiques des entreprises de modelage;
 - de connaître les techniques de travail propres à chaque atelier;
 - de reconnaître l'importance de la dextérité des modeuses et des modeurs;
 - d'observer l'organisation des lieux de travail.
 - de communiquer avec le personnel de l'entreprise.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Décrire les étapes de la planification d'un stage. 2. Manifester de l'intérêt au regard du stage. PHASE 1 : PRÉPARATION AU SÉJOUR EN MILIEU DE TRAVAIL	- Étapes : ▪ consultation d'une banque d'entreprises; ▪ demandes d'entrevues. - Attentes, curiosité et interrogations relatives au stage. - Répertoire des entreprises de modelage. - Lettre de présentation (s'il y a lieu) : ▪ importance de la lettre de présentation; ▪ qualité de la lettre de présentation : claire, concise, et complète. - Technique d'entrevue : ▪ information sur l'entreprise; ▪ préparation des questions; ▪ écoute attentive; ▪ tenue vestimentaire; ▪ intérêt. - Connaissance du contrat et de son importance.
3. Décrire le comportement à adopter en milieu de travail. 4. Reconnaître l'importance du respect des règlements de l'entreprise.	- Comportement : ▪ sens de l'observation; ▪ attitudes d'écoute et de respect; ▪ tact et discrétion; ▪ souci de l'excellence; ▪ curiosité intellectuelle. - Règlements relatifs à : ▪ l'ordre; ▪ la ponctualité; ▪ l'assiduité; ▪ la circulation dans l'atelier.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DECONTENU
5. Se soucier de respecter les règles de santé et de sécurité. 6. Se soucier de consigner ses observations dans un journal de stage. 7. Adopter une attitude positive. PHASE 2 : ENGAGEMENT DANS LE MILIEU DE TRAVAIL	– Référence : module 2. – Utilisation d'un journal de stage pour consigner des renseignements. – Méthode de consignation des renseignements. – Manifestation d'intérêt. – Observations des techniques de travail. – Demandes de renseignements à des gens d'expérience. – Prise de notes sur des sujets liés directement au métier de modelage (techniques, procédés, choix de matériaux, planification etc.). – Respect des directives de stage et des règlements de l'entreprise.
8. Prendre connaissance de la structure du résumé. 9. Se soucier de comparer les réalités du milieu du travail et de celles du milieu scolaire.	– Résumé présentant : ▪ l'entreprise d'accueil; ▪ le calendrier des activités; ▪ l'équipement de l'entreprise; ▪ les types de modèles principalement fabriqués; ▪ les matériaux principalement utilisés; ▪ les difficultés rencontrées.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
PHASE 3 : BILAN DE SES OBSERVATIONS	– Production du résumé à l'aide des renseignements consignés dans son journal de stage et selon la structure fournie. – Participation aux discussions : ▪ émettre son opinion sur le stage : ▪ faire la différence entre la formation reçue et la réalité de l'industrie; ▪ confirmer son engagement dans sa démarche de formation.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

5 heures

- Il serait pertinent de consacrer cinq heures à la préparation du stage :
 - recherche d'entreprises accueillant des stagiaires;
 - recherche de l'information sur ces entreprises;
 - lectures variées;
 - rédaction d'une lettre de présentation à partir d'exemples fournis (s'il y a lieu);
 - information sur l'entrevue (s'il y a lieu).
- Idéalement, chaque élève devrait se trouver un lieu de stage, sinon, il faudrait leur en suggérer.
- L'élève doit être conscient qu'il doit utiliser un journal de stage pour consigner ses notes quotidiennes. Ces notes lui seront nécessaires pour la rédaction de son résumé.

APPLICATION

25 heures

- Bien que ce stage soit principalement axé sur l'observation, l'élève pourra être appelé à exécuter des tâches simples selon les connaissances et les habiletés acquises durant la formation.
- Faire un résumé de stage :
 - afin d'aider l'élève à rédiger son résumé, il serait souhaitable de lui fournir un exemple de structure de résumé;
 - le résumé de stage est un travail personnel qui doit être effectué en dehors des heures de cours.

Manuels

[illegible][illegible]

[illegible]

MODULE 11 : DESSIN INDUSTRIEL

Code : 259316

Durée : 90 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Produire des dessins industriels.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans ce module seront exploitées dans les modules 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21 et 22.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : trois heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité du Ministère.

PRÉSENTATION

- Le dessin constitue un langage universel qui permet de transmettre des idées d'ordre technique. Il est soumis à des normes et à des conventions donnant à l'utilisatrice ou à l'utilisateur un moyen de produire des épures de pièces à fabriquer.
- Ce module permettra à l'élève de se familiariser avec les techniques d'exécution de certaines épures.
- À la fin de ce module, l'élève sera capable :
 - d'interpréter les directives;
 - de sélectionner les instruments et le matériel de dessin;
 - d'effectuer des représentations graphiques;
 - de procéder à la cotation et au lettrage du dessin.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Reconnaître l'importance de respecter les normes et les conventions en dessin industriel. 2. Justifier le rôle du cartouche et de la nomenclature. 3. Reconnaître la nécessité de standardiser la disposition des vues. A. INTERPRÉTER LES DIRECTIVES.	- Importance du dessin comme lien entre le bureau de conception et l'atelier de modelage où se fait la fabrication de la pièce. - Importance de bien dicerner les caractéristiques qui existent entre différents traits et lignes. - Repérage des renseignements écrits contenus dans le cartouche et la nomenclature. - Référence : module 7, objectif 1. - Référence : module 7, objectif 3. - Normes et conventions relatives aux : ▪ disposition du cartouche et de la nomenclature; ▪ renseignements contenus dans le cartouche et la nomenclature (référence au module 7); ▪ vues en perspectives : projections cylindriques, projections coniques; ▪ disposition des vues (projections orthogonales); ▪ renseignements fournis par les différents traits et lignes (référence au module 7, objectif 3); ▪ renseignements fournis par les différents types de cotations (référence au module 7, objectif 3).
4. Reconnaître l'importance de sélectionner les instruments et le matériel de dessin selon le type de représentation graphique à effectuer. B. SÉLECTIONNER LES INSTRUMENTS ET LE MATÉRIEL DE DESSIN.	- Matériel de dessin : ▪ types de crayons; ▪ types de papier; ▪ format des feuilles de papier; ▪ table à dessin avec appareil à dessiner. - Instruments de dessin : ▪ règles en té; ▪ règles parallèles;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ règles souples; ▪ règles graduées; ▪ équerres; ▪ compas; ▪ rapporteurs d'angles; ▪ pistolets; ▪ abaqués de traçage; ▪ gabarit, etc.
5. Différencier les principales formes géométriques. 6. Justifier le rôle de la représentation graphique des coupes et des vues cachées. 7. Justifier le rôle d'une représentation graphique par projection. 8. Reconnaître l'importance d'utiliser correctement les hachures. 9. Reconnaître l'importance d'exécuter des dessins clairs, précis, propres et faciles à lire. C. EFFECTUER DES REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES.	- Principales formes géométriques : ▪ cercle; ▪ triangle; ▪ carré; ▪ rectangle; ▪ trapèze; ▪ pentagone; ▪ hexagone; ▪ octogone; ▪ ellipse; ▪ spirale. - Utilisation des coupes pour faire apparaître des détails cachés. - Utilisation de la projection orthogonale pour positionner toutes les vues nécessaires. - Utilisation des projections cylindriques et coniques pour obtenir des vues en perspective. - Angle des hachures. - Identification des matériaux par les hachures. - Exécution de tracés géométriques : ▪ ligne ou plusieurs parallèles à une oblique donnée;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ droite tangente à deux cercles; ▪ bissection d'une droite; ▪ bissection d'un angle; ▪ bissection d'un arc; ▪ subdivision d'une droite en parties égales; ▪ construction de polygone inscrit dans un cercle; ▪ construction de l'ellipse; ▪ construction de l'hélice; ▪ construction d'une parabole; ▪ construction d'une hyperbole; ▪ construction de la spirale d'Archimède; ▪ construction d'un cycloïde. - Exécution de représentations graphiques : ▪ choix du papier à dessin; ▪ sélection du format du papier; ▪ installation du papier sur la table à dessin; ▪ traçage du cadre; ▪ localisation du cartouche et la nomenclature; ▪ localisation des différentes vues; ▪ construction du dessin en utilisant les différents type de traits et de lignes; ▪ mise en place des lignes de cotation; ▪ vérification de la présence de tous les renseignements graphiques; ▪ vérification de la propreté et la clarté du dessin.
10. Reconnaître l'importance de faire une cotation et une annotation claires, précises et faciles à lire. D. PROCÉDER À LA COTATION ET AU LETTRAGE DU DESSIN.	- Utilisation des normes relatives aux lettres et aux chiffres pour inscrire les cotations et les annotations sur les dessins déjà faits. - Vérification de la présence et de l'exactitude de toutes les dimensions nécessaires à la fabrication de la pièce dessinée. - Vérification de la présence de tous les renseignements écrits dans le cartouche, la nomenclature et sur le dessin.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

20 heures

- Présentation de dessins techniques comportant des modes de représentations graphiques utilisés en modelage.
- Présentation des instruments et des matériaux utilisés en dessin industriel.
- Présentation des principes d'ergonomie relatifs au dessin industriel : inclinaison des tables, hauteur des tabourets, éclairage, disposition du matériel périphérique, etc.
- Exposé magistral sur les techniques et la planification du dessin industriel :
 - modes de représentations graphiques;
 - disposition des vues;
 - signification des lignes, des traits, des symboles, etc.;
 - types et modes de cotation et d'annotation.
- Exposé magistral appuyé par des documents d'information sur les notions de géométrie à utiliser pour construire des dessins.

APPLICATION

67 heures

- Utilisation des instruments de dessin pour divers tracés géométriques.
- Planification et exécution de dessins à partir de modèle en bois (la complexité des formes devrait être graduelle).
- Planification et exécution de dessins à partir de dessins en perspective d'un modèle.
- Transposition de plans à une échelle différente.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

JENSEN, C. H. *Dessin industriel*, Montréal, Mc Graw-Hill, 1992, 751 pages.

DINH NGUYEM. *Dessin technique* (édition abrégée), Montréal, Édition du renouveau pédagogique inc., 455 pages.

LAFLEUR, R. *Dessin industriel appliqué aux métiers*. Gouvernement du Québec, Service des cours par correspondance, 1971, 292 pages.

Autres

QUÉBEC. Ministère de l'Éducation. Direction de la production et de la distribution du matériel didactique. *Catalogue des productions audiovisuelles*, 1986. Titres des vidéos ou des séries de diapositives : La perspective, Affiche en dessin technique, Les instruments, Les projections orthogonales.

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 28 horizontal black lines spaced evenly across the page, typical of standard notebook paper. The lines are thin and extend from the left edge to the right edge. There is no handwriting or other markings on the page.

MODULE 12 : MODÈLES EN BOIS DÉMONTABLES

Code : 259328
Durée : 120 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Fabriquer des modèles en bois démontables.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances acquises dans les modules 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 seront réinvesties dans le module 12.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans la majorité des modules du programme.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : douze heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- De nombreuses exigences du moulage sont dues à la complexité des formes de la pièce à produire. Ces exigences peuvent conduire au fractionnement du modèle.
- L'objectif de ce module est de rendre l'élève capable de fabriquer des modèles démontables, de plus en plus complexes, comportant des contre-dépouilles et des formes qui nécessiteront l'utilisation de diverses techniques afin de faciliter le moulage.
- Bien que l'étude des boîtes à noyaux fasse l'objet d'un module subséquent, les modèles proposés dans ce module pourront tout de même comporter des noyaux.
- À la fin de ce module, l'élève sera en mesure de fabriquer des modèles en bois démontables.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - de planifier le travail;
 - de déterminer la fragmentation du modèle en éléments démontables;
 - de préparer les bois massifs et les matériaux dérivés du bois;
 - de tracer les différents composants du modèle;
 - de découper les composants du modèle;
 - d'assembler les composants de chaque élément démontable;
 - de positionner les attaches des éléments démontables.
 - de ragréer les formes du modèle;
 - d'effectuer la finition des surfaces du modèle;
 - d'effectuer le contrôle de qualité;
 - de ranger et de nettoyer les lieux.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Définir les principaux termes contenus dans la fiche de production. 2. Reconnaître l'information nécessaire pour chaque étape de production. 3. Reconnaître les normes et les conventions utilisées en dessin industriel. A. PLANIFIER LE TRAVAIL.	– Terminologie relative à la production de modèles démontables. – Classification de l'information selon les étapes de production adoptées. – Références : module 7, objectif 3 et module 11, objectifs 1 et 2. – Distinction des éléments d'information relatifs aux étapes de fabrication d'un modèle démontable. – Relevé de l'information relative : ▪ à la préparation des pièces de bois composant chaque élément du modèle; ▪ au traçage de chaque pièce de bois; ▪ au découpage de chaque pièce de bois; ▪ à l'assemblage des composants de chaque attache du modèle; ▪ à l'exécution des modes d'assemblage des attaches du modèle; ▪ au ragréage des formes du modèle; ▪ à la finition et au marquage des surfaces du modèle. – Renseignements contenus dans le plan : ▪ types de matériaux; ▪ opérations de traçage; ▪ opérations d'usinage; ▪ choix des assemblages fixes; ▪ type de congé; ▪ type de finition et de marquage; ▪ dimensions finales du modèle; ▪ système d'ébranlage du modèle. – Choix du joint de moulage.
4. Reconnaître l'importance de positionner correctement les joints de fragmentation. B. DÉTERMINER LA FRAGMENTATION DU MODÈLE EN ÉLÉMENTS DÉMONTABLES.	– Techniques permettant l'extraction d'un modèle aux formes complexes : ▪ fragmentation du modèle;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. PRÉPARER LES BOIS MASSIFS ET LES MATÉRIAUX DÉRIVÉS DU BOIS.	▪ utilisation de pièces battues; ▪ utilisation de partie à l'anglaise. - Fragmentation perpendiculaire au sens de moulage. - Fragmentation parallèle au sens de moulage. - Fragmentation des seules parties rendant impossible l'extraction du modèle. - Référence : module 8, objectifs : 4, 5, 6 et 7. - Choix des matériaux : ▪ bois durs; ▪ bois tendres; ▪ matériaux connexes; ▪ vérification des défauts. - Préparation et utilisation sécuritaire des machines-outils. - Opérations de débitage et de corroyage : ▪ sciage; ▪ dégauchissage; ▪ rabotage. - Qualité des surfaces obtenues permettant un traçage de qualité.
5. Se soucier de travailler avec précision. D. TRACER LES DIFFÉRENTS COMPOSANTS DU MODÈLE.	- Référence : module 8, objectif 8. - Utilisation des outils de traçage nécessaires. - Technique de traçage. - Précision du traçage. - Repérage des pièces à conserver (numérotage s'il y a lieu). - Vérification de l'exactitude du traçage avant de commencer le découpage.
6. Se soucier de respecter les règles de santé et de sécurité au travail. E. DÉCOUPER LES COMPOSANTS DU MODÈLE.	- Référence : module 2. - Réglage et utilisation sécuritaire des machines-outils pour les opérations d'usinage suivantes : ▪ sciage; ▪ tournage;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	▪ perçage; ▪ défonçage; ▪ toupillage; ▪ mortaisage; ▪ tenonnage - Qualité et précision de la coupe.
F. ASSEMBLER LES COMPOSANTS DE CHAQUE ÉLÉMENT DÉMONTABLE.	- Types d'assemblages fixes : ▪ à plat joint; ▪ à rainure et languette; ▪ à entaille; ▪ à mi-bois; ▪ à tenon et mortaise; ▪ à enfourchement; ▪ à douves; ▪ par tourillons et drageoirs; ▪ etc. - Réglage et utilisation sécuritaire des machines-outils selon le type d'assemblage à réaliser. - Techniques d'encollage et de serrage des pièces à assembler. - Clouage et vissage d'assemblages fixes.
7. Distinguer les attaches d'assemblage permettant un montage et démontage rapides. G. POSITIONNER LES ATTACHES DES ÉLÉMENTS DÉMONTABLES.	- Attaches permettant un montage et un démontage rapides : ▪ goujons (cylindres, trapézoïdales); ▪ tiges filetées; ▪ tourillons; ▪ drageoirs; ▪ clavettes. - Positionnement des attaches des éléments démontables de façon à faciliter au maximum le travail de la mouleuse ou du mouleur lors des étapes d'extraction du modèle.
H. RAGRÉER LES FORMES DU MODÈLE.	- Utilisation sécuritaire des outils et des machines-outils nécessaires pour ragréer les formes du modèle : ▪ par taillage; ▪ par enlèvement de copeaux; ▪ par abrasion.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS CONTENU
K. RANGER ET NETTOYER LES LIEUX.	- Nettoyage et entretien préventif des machines-outils. - Rangement des accessoires de machines-outils. - Nettoyage et rangement des outils manuels et des machines-outils portatives. - Nettoyage de l'aire de travail.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

15 heures

- Exposé magistral appuyé par la présentation de modèles types qui répondent aux critères qui obligent la fragmentation d'un modèle en éléments démontables.
- Exposé magistral appuyé par des exemples des facteurs dont on doit tenir compte pour assurer la précision des assemblages démontables :
 - efficacité et facilité du démontage;
 - rigidité de l'ensemble du modèle.
- Exposé magistral sur l'utilisation de procédé permettant l'extraction du modèle malgré la complexité des formes :
 - pièces battues;
 - parties à l'anglaise.
- Exposé magistral sur l'utilisation d'un noyau pour la conception de certaines pièces.
- Exposé magistral sur les types de congés.
- Exposé magistral appuyé par des exemples sur les différents types d'assemblages fixes et leur utilisation, selon le type de modèle à fabriquer.
- Exposé magistral appuyé par des documents sur les produits de finition : abrasifs, bouches-pores, vernis, produits colorants, etc.
- Exposé magistral appuyé par des documents et des présentations d'outils de métrologie utilisés en modelage.

APPLICATION

93 heures

- La fabrication de divers modèles démontables aux formes de plus en plus complexes devrait impliquer le recours :
 - à différents procédés d'assemblage des parties démontables;
 - à des surépaisseurs démontables;

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE
	▪ aux techniques de parties à l'anglaise et de pièces battues; ▪ à différents types de congé. - La fabrication de modèles comportant des ailettes devrait permettre à l'élève de se familiariser avec cette technique.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

NICOLET A. et R. et G. BRODBECK. *Le modelleur, construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée du modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

AFMOR. *Conception des pièces mécaniques moulées*, Paris, 1993, 226 pages.

CRONEMAN C.H., et E. R. GLAZEMER. *La menuiserie*, Montréal, Mc Graw-Hill, Montréal, 1974, 450 pages.

TRILLAT H., B. AMPEAU, R. TRILLAT. *Technologie des métiers du bois*, tomes 1, 2 et 3, Paris, Éditions Dunod, 1982, 560 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Guide*, Second edition, Éditeurs - American Foundrymen's Society Inc., 419 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Manual*, Second edition, Éditeurs - American Foundrymen's Society Inc., 420 pages.

Autres

[illegible]

MODULE 13 : BOÎTES À NOYAUX

Code : 259336

Durée : 90 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Fabriquer des boîtes à noyaux.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances acquises dans les modules 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12 seront réinvesties dans le module 13.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans les modules 14, 17, 18, 21, 22 et 23

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : dix heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Les noyaux sont des parties amovibles de moules où ils prennent place afin de compléter l'empreinte.
- Le noyau est une masse de sable. Elle doit généralement être consolidée par une armature métallique.
- La mouleuse ou le mouleur choisit les éléments qui donneront au noyau la résistance et la porosité voulues pour l'échappement des gaz. La mouleuse ou le mouleur doit prévoir une ouverture suffisante de la boîte à noyaux afin de permettre l'introduction d'une éventuelle armature métallique.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- Les principaux types de boîtes sont : les boîtes à galette, les boîtes goujonnées, boîtes en douves et en cerces et les boîtes à caisson.
- À la fin de ce module, l'élève sera en mesure de fabriquer des boîtes à noyaux. L'exploitation de ces connaissances implique :
 - de planifier le travail;
 - de déterminer le type de boîte à noyaux;
 - de préparer les bois massifs et des matériaux dérivés du bois;
 - de tracer les différents composants de la boîte à noyaux;
 - de découper les composants de la boîte à noyaux;
 - d'assembler les pièces de bois nécessaires à la mise en forme;
 - de positionner les organes d'assemblage sur les éléments démontables;
 - de ragréer les formes de la boîte à noyaux;
 - d'effectuer la finition des surfaces de la boîte à noyaux;
 - d'effectuer le contrôle de qualité;
 - de ranger et de nettoyer les lieux.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Définir les principaux termes contenus dans la fiche de production. 2. Reconnaître l'information nécessaire pour chaque étape de production. 3. Reconnaître les normes et les conventions utilisées en dessin. A. PLANIFIER LE TRAVAIL.	- Terminologie relative à la production de boîte à noyaux. - Classification de l'information selon les étapes de production adoptées. - Références : module 7, objectifs, 1, 2, 3, 4 et module 11, objectifs 1, 2, 3. - Distinction des éléments d'information relatifs aux étapes de fabrication d'une boîte à noyaux. - Relevé de l'information relative : ▪ à la préparation des pièces de bois composant chaque élément de la boîte à noyaux; ▪ au traçage de chaque pièce en bois; ▪ au découpage de chaque pièce en bois; ▪ à l'assemblage des composants de chaque élément de la boîte à noyaux; ▪ au positionnement des éléments d'assemblage de la boîte à noyaux; ▪ au ragréage des formes des éléments de la boîte à noyaux; ▪ à la finition des surfaces de la boîte à noyaux. - Information contenue dans le plan : ▪ types de boîtes à noyaux; ▪ types de matériaux; ▪ types d'assemblage; ▪ tolérance; ▪ précision des formes et des dimensions; ▪ finition et marquage.
4. Justifier l'utilisation des noyaux dans la fabrication d'un moule.	- Justification de l'utilisation d'un noyau pour permettre de couler une pièce comportant des évidements et pour compléter l'empreinte dans le moule.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
5. Reconnaître les principaux types de boîtes à noyaux. 6. Reconnaître le rôle des portées de noyaux. 7. Reconnaître les critères de qualité d'une boîte à noyaux en bois. B. DÉTERMINER LE TYPE DE BOÎTE À NOYAUX.	– Distinction des principaux types de boîte à noyaux : ▪ boîtes à galettes; ▪ boîtes goujonnées; ▪ boîtes en douves et en cerces; ▪ boîtes à caisson. – Positionnement exact du noyau par rapport à l'empreinte laissée par le modèle après le moulage. – Critères de qualité d'une boîte à noyaux : ▪ précision des formes; ▪ qualité de la finition; ▪ assemblage et démontage aisés des boîtes à caisson; ▪ facilité d'insertion d'une armature métallique, si nécessaire; ▪ dégagement facile du noyau; ▪ rigidité des assemblages. – Sélection du type de boîte à noyaux à produire en fonction des formes, du nombre de noyaux à fabriquer et des critères de moulage.
C. PRÉPARER LES BOIS MASSIFS ET LES MATÉRIAUX DÉRIVÉS DU BOIS.	– Référence : module 8, objectifs 4, 5, 6 et 7.
8. Se soucier de travailler avec précision. D. TRACER LES DIFFÉRENTS COMPOSANTS DE LA BOÎTE À NOYAUX.	– Référence : module 9, objectif 8. – Référence : module 12, objectif 5.
9. Se soucier de respecter les règles de santé et de sécurité au travail.	– Référence : module 2.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
E. DÉCOUPER LES COMPOSANTS DE LA BOÎTE À NOYAUX.	– Référence : module 12, objectif 6.
F. ASSEMBLER LES PIÈCES DE BOIS NÉCESSAIRES À LA MISE EN FORME.	– Positionnement, encollage et serrage des différentes pièces de bois nécessaires à la mise en forme.
10. Différencier les attaches permettant un montage rapides. G. Positionner les attaches d'assemblage sur les éléments démoulables.	– Attaches : ▪ boulons; ▪ visse; ▪ tiges filetées; ▪ goujons; ▪ éléments de quincaillerie. – Positionnement des attaches d'assemblage qui permettent l'ouverture et la fermeture d'une boîte à noyaux, principalement sur les boîtes type «à caisson».
11. Différencier les types d'abrasifs. H. RAGRÉER LES FORMES DE LA BOÎTE À NOYAUX.	– Distinction des abrasifs de dégrossissage. – Utilisation sécuritaire des outils et de machines-outils nécessaires pour ragréer les formes de la boîte à noyaux par : ▪ entaillage; ▪ enlèvement de copeaux; ▪ abrasion.
12. Reconnaître les codes de couleur utilisés pour les boîtes à noyaux.	– Codes de couleur généralement utilisés pour les boîtes à noyaux : ▪ vernis blond pour les surfaces internes; ▪ vernis rouge pour les surfaces usinées; ▪ vernis noir pour les surfaces extérieures.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
I. EFFECTUER LA FINITION DES SURFACES DE LA BOÎTE À NOYAUX.	– Référence : module 9, objectifs 17 et 18.
13. Différencier les outils de métrologie utilisés en modelage. J. EFFECTUER LE CONTRÔLE DE QUALITÉ.	– Référence : module 12, objectif 8. – Utilisation des outils de métrologie pour faire le contrôle de qualité des dimensions de la boîte à noyaux. – Contrôle visuel de la qualité du fini de surface et du marquage de la boîte à noyaux.
K. RANGER ET NETTOYER LES LIEUX.	– Référence : module 9, objectif 21.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

10 heures

- Exposé magistral portant sur le rôle du noyautage dans la fabrication d'un moule et sur les principaux procédés de fabrication des noyaux.
- Exposé magistral portant sur le rôle des portées dans la fabrication d'un moule.
- Exposé magistral portant sur les différents types de boîtes à noyaux et sur les critères qui justifient leur choix.
- Présentation d'exemples de boîtes à noyaux.
- Exposé magistral portant sur les principaux types d'assemblages de boîtes à noyaux en caisson.
- Exposé magistral sur l'utilisation des armatures métalliques dans la fabrication des noyaux.

APPLICATION

70 heures

- Fabrication de différents types de boîtes à noyaux dont la complexité des formes à fabriquer devrait être graduelle.
- Les principaux types de boîtes à noyaux permettent la graduation suivante :
 - les boîtes à galette;
 - les boîtes goujonnées à évidement simple;
 - les boîtes goujonnées à évidement complexe;
 - les boîtes en douves et en cerces;
 - les boîtes en caisson.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

NICOLET A. et R. et G. BRODBECK. *Le modelleur, construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée du modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

AFMOR. *Conception des pièces mécaniques moulées*, Paris, 1993, 226 pages.

CRONEMAN C. H., et E. R. GLAZEMER. *La menuiserie*, Montréal, Mc Graw-Hill, 1974, 450 pages.

TRILLAT H., B. AMPEAU, R. TRILLAT. *Technologie des métiers du bois*, tomes : 1, 2 et 3, Paris, Éditions Dunod, 1982, 560 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Guide*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 414 pages

HAMILTON, *Patternmaking Manual*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 420 pages

Autres

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

MODULE 14 : PLAQUES MODÈLES EN BOIS

Code : 259346

Durée : 90 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Fabriquer des plaques modèles en bois.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les connaissances acquises dans les modules 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13 seront réinvesties dans le module 14.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans les modules 17, 18, 21, 22 et 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : dix heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Les plaques modèles sont des ensembles constitués d'une part, par une plaque qui matérialise la surface du joint de moulage et d'autre part, de modèles, de parties de modèles ou d'accessoires de coulée qui sont fixés sur cette même plaque et qui leur sert de support.
- Les plaques modèles sont construites en fonction des châssis qui doivent les recevoir et dans lesquels elles sont soigneusement centrées.
- Quels que soient la solution et le mode de construction adoptés, les plaques modèles doivent être construites avec le maximum de soin, de précision et de robustesse étant donné les conditions sévères auxquelles elles seront soumises.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- À la fin de ce module l'élève sera en mesure de fabriquer des plaques modèles.
L'exploitation de ces connaissances implique :
 - de planifier le travail;
 - de produire une plaque support :
 - sélectionner les matériaux;
 - planifier le débitage des matériaux nécessaires à la fabrication de la plaque support ;
 - découper les composants de la plaque support;
 - assembler les composants de la plaque support;
 - effectuer la finition de la surface de la plaque support;
 - positionner les goujons de centrage du châssis de moulage;
 - effectuer le contrôle de qualité de la plaque support;
 - de produire des modèles à fixer sur la plaque support :
 - sélectionner les matériaux;
 - planifier le débitage des matériaux;
 - découper les composants des modèles;
 - assembler les composants des modèles;
 - ragréer les formes des modèles;
 - effectuer le contrôle de qualité des modèles;
 - d'assembler les composants de la plaque modèle;
 - disposer les modèles sur la plaque support;
 - fixer les modèles sur la plaque support;
 - fabriquer les couloirs de coulée (chenaux);
 - positionner les couloirs de coulée;
 - de ragréer les formes de la plaque modèle;
 - d'effectuer la finition de la plaque modèle;
 - de faire le contrôle de qualité de la plaque modèle;
 - de ranger et de nettoyer les lieux.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Définir les principaux termes contenus dans la fiche de production. 2. Reconnaître l'information nécessaire pour chaque étape de production. 3. Reconnaître les normes et les conventions appliquées en dessin industriel. A. PLANIFIER LE TRAVAIL.	- Terminologie relative à la production de plaques modèles. - Référence : module 13, objectif 2. - Références : module 7, objectifs 1, 2, 3, 4 et module 11, objectifs 1, 2 et 3. - Distinction des éléments d'information relatifs aux étapes de fabrication d'une plaque modèle. - Relevé de l'information relative : ▪ à la production d'une plaque support; ▪ à la production de modèles à fixer sur la plaque support; ▪ à l'assemblage de la plaque modèle; ▪ au ragréage des formes de la plaque modèle. - Information contenue sur le plan : ▪ type de plaque modèle; ▪ types de matériaux; ▪ type d'assemblage; ▪ précision des formes et des dimensions; ▪ tolérances; ▪ finition et marquage. - Planification permettant d'éviter le gaspillage de matériel et les pertes de temps inutiles. - Planification des étapes de fabrication.
4. Reconnaître l'importance du positionnement précis des goujons de centrage du châssis de moulage. 5. Se soucier de travailler de façon sécuritaire.	- Précision du positionnement des goujons de centrage permettant un assemblage parfait des éléments d'une plaque modèle, principalement pour les plaques modèles doubles. - Référence : module 2.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. PRODUIRE UNE PLAQUE SUPPORT : ▪ sélectionner les matériaux; ▪ planifier le débitage des matériaux nécessaires à la fabrication de la plaque support; ▪ découper les composants de la plaque support; ▪ assembler les composants de la plaque support; ▪ effectuer la finition de la surface de la plaque support; ▪ positionner les goujons de centrage du châssis de moulage; ▪ effectuer le contrôle de qualité de la plaque support.	– Reconnaissance de plaques modèles: ▪ réversibles; ▪ doubles; ▪ double face. – Étapes de fabrication d'une plaque support.
6. Reconnaître les caractéristiques d'une plaque modèle. 7. Prévoir la possibilité d'une production répétitive d'un même modèle. C. PRODUIRE DES MODÈLES À FIXER SUR LA PLAQUE SUPPORT : ▪ sélectionner les matériaux; ▪ planifier le débitage des matériaux; ▪ découper les composants des modèles; ▪ assembler les composants des modèles; ▪ ragréer les formes des modèles; ▪ effectuer le contrôle de qualité des modèles.	– Principales caractéristiques d'une plaque modèle : ▪ assemblage précis de la plaque support et du ou des châssis; ▪ précision des formes; ▪ robustesse de l'ensemble; ▪ emplacement des accessoires de coulée. – Méthodes de production de plusieurs modèles identiques devant être fixés sur une plaque support. – Étapes de fabrication des modèles à fixer sur la plaque support.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
8. Reconnaître l'importance de disposer correctement les modèles sur la plaque support. 9. Reconnaître les différentes possibilités d'utilisation d'une plaque modèle. 10. Reconnaître l'importance de réduire au minimum la longueur des couloirs de coulée. D. ASSEMBLER LES COMPOSANTS DE LA PLAQUE MODÈLE : ▪ disposer les modèles sur la plaque support; ▪ fixer les modèles sur la plaque support; ▪ fabriquer les couloirs de coulée (chenaux); ▪ positionner les couloirs de coulée.	- Disposition des modèles sur la plaque support permettant : ▪ de respecter l'épaisseur de moule nécessaire entre le modèle et le châssis; ▪ de rendre les accessoires de coulée le plus efficaces possible; ▪ de centrer parfaitement le modèle par rapport au châssis. - Possibilité d'utilisation des plaques modèles selon les procédés de moulage mécanique utilisés en fonderie. - Importance de réduire la longueur des couloirs de coulée afin de conserver une température maximum du métal en fusion au moment de sa pénétration dans l'empreinte du moule. - Étapes de l'assemblage des modèles sur une plaque support.
11. Être consciente ou conscient de l'importance d'obtenir un produit de qualité. E. RAGRÉER LES FORMES DE LA PLAQUE MODÈLE.	- Étapes du ragréage des formes de la plaque modèle.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
F. EFFECTUER LA FINITION DE LA PLAQUE MODÈLE.	– Référence : module 9, objectifs 18 et 19.
G. EFFECTUER LE CONTRÔLE DE QUALITÉ DE LA PLAQUE MODÈLE.	– Références : module 9, objectifs 19, 20 et module 13, objectif 13.
H. RANGER ET NETTOYER.	– Référence : module 9, objectif 21.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE
INFORMATION 10 heures APPLICATION 70 heures	- Exposé magistral appuyé par du matériel de démonstration et des documents pertinents : ▪ les différents types de plaques modèles; ▪ les procédés d'utilisation des plaques modèles en fonderie; ▪ les critères de fabrication des plaques modèles. ▪ les critères à respecter pour fabriquer et mettre en place les couloirs de coulée (chenaux). - Fabrication d'une plaque modèle relativement complexe. Cette plaque modèle pourrait comporter : ▪ un ou plusieurs modèles fixés sur une plaque support; ▪ le système d'approvisionnement de métal en fusion; ▪ les événements de dégazage; ▪ le système de centrage d'un châssis. - Au cours de cet apprentissage, l'élève devra prendre conscience de l'importance de la précision dans la fabrication des plaques modèles ainsi que la nécessité d'obtenir un produit robuste pouvant résister à des moulages mécanisés répétitifs.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

NICOLET A. et R. et G. BRODBECK. *Le modelleur, construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée du modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

AFMOR. *Conception des pièces mécaniques moulées*. Paris, 1993, 226 pages.

CRONEMAN C. H., et E.R. GLAZEMER. *La menuiserie*, Montréal, Mc Graw-Hill, 1974, 450 pages.

TRILLAT H., B. AMPEAU et R. TRILLAT. *Technologie des métiers du bois*, tomes 1, 2 et 3, Paris, Éditions Dunod, 1982, 560 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Guide*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 414 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Manual*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 420 pages.

Autres

[illegible]

MODULE 15 : PATRONS ET DÉVELOPPEMENTS

Code : 259354

Durée : 60 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Exécuter des patrons et des développements.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans les modules 7 et 11 seront réinvesties dans le module 15.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans les modules 16, 17, 18, 20, 22 et 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : quatre heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité du Ministère.

PRÉSENTATION

- On peut dire qu'il y a autant de spécialités en dessin qu'il y en a en industrie. Cependant, l'universalité des techniques demeure et le domaine bien particulier des patrons et des développements ne fait pas exception à la règle.
- Le premier objectif sera d'initier l'élève à ce nouveau langage. Il sera atteint par l'étude d'un minimum de notions qui serviront de base dans l'apprentissage précis et ordonné des patrons et des développements de modèles fabriqués à partir d'éléments pouvant faire l'objet d'un développement.
- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - d'interpréter les directives;
 - de sélectionner les instruments et le matériel de dessin;

PRÉSENTATION (*Suite*)

- d'exécuter le développement de pièces :
 - par tracés simples;
 - par lignes parallèles à intersections simples;
 - par lignes radiales à intersections simples;
 - par triangulation, méthode de la vue de plan.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Reconnaître l'importance des conventions et des normes utilisées en dessin de patrons et de développements. A. INTERPRÉTER LES DIRECTIVES.	- Référence : module 11, objectifs 1, 2 et 3. - Éléments spécifiques ou dessin de patrons et de développements : ▪ tenues d'usage courant; ▪ symboles d'usage courant; ▪ double cotation; ▪ localisation de joints. - Normes et conventions relatives aux : ▪ dispositions du cartouche et de la nomenclature; ▪ renseignements contenus dans le cartouche et la nomenclature; ▪ vues permettant de visualiser la pièce en trois dimensions; ▪ choix du joint; ▪ détermination des vraies grandeurs visibles. - Interprétation : ▪ des abréviations; ▪ des signes conventionnels; ▪ des symboles; ▪ des traits et lignes; ▪ des cotations; ▪ des différentes vues.
2. Reconnaître l'importance de sélectionner judicieusement les instruments et le matériel de dessin en fonction du type de patron et de développement à exécuter. B. SÉLECTIONNER LES INSTRUMENTS ET LE MATÉRIEL DE DESSIN.	- Référence : module 11, objectif 4. - Référence : module 11. Précision sur le comportement B.
3. Reconnaître l'importance de la précision d'un patron et d'un développement.	- Précision des : ▪ des lignes de construction; ▪ des vraies grandeurs calculées; ▪ de la numérotation des lignes de construction.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
4. Comprendre l'importance de bien discerner les vraies grandeurs (V.G.) apparentes sur un plan. 5. Reconnaître la méthode à utiliser pour obtenir les vraies grandeurs (V.G.) nécessaires à un développement. 6. Reconnaître l'importance de codifier correctement les différents éléments d'un patron et d'un développement.	- Discernement d'une vraie grandeur directement mesurable sur le plan par rapport à une vraie grandeur à calculer. - Vraie grandeur obtenue par l'hypoténuse d'un triangle. - Vraie grandeur obtenue par la méthode de triangulation. - Numérotation à partir du joint de développement (numéro zéro). - Numérotation graduelle des générations à partir du point zéro (0).
C. EXÉCUTER LE DÉVELOPPEMENT DE PIÈCES : ▪ par tracés simples; ▪ par lignes parallèles à intersections simples; ▪ par lignes radiales à intersections simples; ▪ par triangulation, méthode de la vue de plan.	- Développement de pièces simples : ▪ boîte; ▪ tuyau carré ou rectangulaire; ▪ tuyau cylindrique; ▪ coude carré; ▪ coude rond régulier; ▪ coude rond réduit; ▪ réduit simple; ▪ déviation régulière. - Développement par lignes parallèles à intersections simples : ▪ tuyau carré coupé à angle à une extrémité; ▪ tuyau rectangulaire coupé à angle aux deux extrémités; ▪ faîtière carrée une pente; ▪ faîtière carrée deux pentes; ▪ tuyau rond coupé à angle à une extrémité; ▪ tuyau rond coupé à angle aux deux extrémités; ▪ faîtière ronde à une pente; ▪ faîtière ronde à deux pentes centrée; ▪ «T» à angle droit; ▪ «T» incliné; ▪ coude à 90 degrés. - Développement par lignes radiales à intersections simples : ▪ cône droit; ▪ cône droit tronqué;

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS CONTENU
	▪ pyramide droite; ▪ pyramide inclinée; ▪ pyramide hexagonale; ▪ cône à base inclinée; ▪ cône incliné; ▪ coude réduit; ▪ «Y» à branches réduites. - Développement par triangulation en employant la méthode de la vue de plan : ▪ raccord de transition régulier; ▪ cône tronqué; ▪ raccord de transition particulier.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

ELLYSON, J.P. *Patrons et développements en tôlerie*, Montréal, Éditions du renouveau pédagogique inc., 1982, 223 pages.

DINH NGUYEM. *Dessin technique* (édition abrégée), Montréal, Éditions du renouveau pédagogique inc., 1982, 455 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Guide*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 414 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Manual*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 420 pages.

Autres

[illegible]

MODULE 16 : STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL (STAGE 1)

Code : 259364

Durée : 60 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

COMPÉTENCE

- Participer à des travaux de modelage en milieu de travail.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans les modules 1 et 10 seront réinvesties dans le module 16.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans le module 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve d'évaluation de la participation.

Durée de l'évaluation : en cours de formation.

Seuil de réussite : onze «oui» sur une possibilité de quinze.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Le stage placé au milieu du programme d'études facilite l'acquisition des compétences au cours de la formation. Il permet aussi aux élèves une meilleure intégration au milieu de travail et un réajustement de leur perception du métier.
- Participer à des travaux de modelage en milieu de travail signifie plus précisément :
 - de connaître certains aspects du milieu du travail en modelage;
 - d'exécuter divers travaux simples liés au modelage;
 - de respecter les règlements de l'entreprise;
 - d'observer l'organisation de production d'un atelier de modelage;
 - de communiquer avec le personnel de l'entreprise et avec ses supérieurs.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Décrire les étapes de la planification d'un stage. 2. Manifester de l'intérêt pour le stage. PHASE 1 : PRÉPARATION AU SÉJOUR EN MILIEU DE TRAVAIL	- Étapes : ▪ consultation d'une banque d'entreprises; ▪ demandes d'entrevues. - Attentes, curiosité et interrogations relatives au stage. - Répertoire des entreprises de modelerie. - Lettre de présentation : ▪ importance de la lettre de présentation; ▪ qualité de la lettre de présentation : claire, concise et complète; ▪ structure de la lettre. - Formulaires de demande d'emploi : ▪ importance de bien lire les demandes de renseignements avant de les remplir; ▪ être concis et précis dans les réponses. - Technique d'entrevue : ▪ information sur l'entreprise; ▪ préparation des questions; ▪ écoute attentive; ▪ tenue vestimentaire; ▪ intérêt. - Connaissance du contrat et de son importance.
3. Décrire le comportement à adopter en milieu de travail. 4. Reconnaître l'importance du respect des règlements de l'entreprise.	- Comportement : ▪ sens de l'observation; ▪ attitude d'écoute et de respect; ▪ tact et discrétion; ▪ souci de l'excellence; ▪ curiosité intellectuelle. - Règlements relatifs à : ▪ l'ordre; ▪ la ponctualité; ▪ l'assiduité; ▪ la circulation dans l'atelier.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
5. Se soucier de respecter les règles de santé et de sécurité. 6. Manifester des attitudes positives. 7. Reconnaître l'importance de bien consigner ses observations. PHASE 2 : ENGAGEMENT DANS LE MILIEU DE TRAVAIL	- Référence : module 2. - Attitudes positives : ▪ curiosité; ▪ désir d'apprendre et de s'améliorer; ▪ goût du travail bien fait; ▪ persévérance; ▪ énergie au travail. - Manifestation d'intérêt. - Engagement dans des activités professionnelles simples. - Respect des directives de stage et des règlements de l'entreprise.
8. Prendre connaissance de la structure du compte rendu. 9. Reconnaître l'importance de participer à l'évaluation des stages.	- Compte rendu présentant : ▪ l'entreprise d'accueil; ▪ le calendrier des activités; ▪ l'équipement de l'entreprise; ▪ les matériaux utilisés; ▪ les types de modèles fabriqués; ▪ les difficultés rencontrées.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
PHASE 3 : ÉVALUATION	- Production du compte rendu à l'aide des renseignements recueillis dans son journal de stage et selon la structure fournie. - Participation aux discussions : ▪ émettre son opinion sur le stage; ▪ faire la différence entre la formation reçue et la réalité de l'industrie; ▪ connaître le vécu des autres stagiaires.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

5 heures

- Il serait pertinent de consacrer cinq heures à la préparation du stage :
 - recherche d'entreprises accueillant des stagiaires.
 - recherche de l'information sur ces entreprises;
 - lectures variées;
 - rédaction d'une lettre de présentation à partir d'exemples;
 - rédaction des formulaires de demande d'emploi;
 - information sur l'entrevue.
- Idéalement, chaque élève devrait se trouver un lieu de stage, sinon, il faudrait leur en suggérer.
- Il faut que l'élève soit conscient qu'il doit utiliser un journal de stage pour prendre des notes tous les jours de son stage. Ces notes lui seront nécessaires pour la rédaction de son compte rendu.

APPLICATION

55 heures

- Exécution de travaux durant le stage.
- Retour sur le stage :
 - pour aider l'élève à rédiger son compte rendu, il serait souhaitable de lui fournir un exemple de structure de ce type de rapport;
 - le compte rendu du stage est un travail personnel que l'élève doit effectuer en dehors des heures de cours;
 - discussion sur le stage.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

NICOLET A. et R. G. BRODBECK. *Le modelleur, construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée du modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

AFMOR. *Conception des pièces mécaniques moulées*, Paris, 1993, 226 pages.

CRONEMAN C. H., et E. R. GLAZEMER. *La menuiserie*, Montréal, Mc Graw-Hill, Montréal, 1974, 450 pages.

TRILLAT H., B. AMPEAU et R. TRILLAT. *Technologie des métiers du bois*, tomes 1, 2 et 3, Paris, Éditions Dunod, 1982, 560 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Guide*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc. Illinois, 414 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Manual*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc. Illinois, 420 pages.

Autres

NOTES

[illegible]

MODULE 17 : MODÈLES EN PLASTIQUE

Code : 259378

Durée : 120 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Fabriquer des modèles en mousse plastique, des modèles en résine de coulée et des modèles en plastique renforcé.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans les modules 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 15 seront réinvesties dans le module 17.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes, acquises dans le présent module seront exploitées dans les modules 18, 21, 22 et 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : douze heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Bien que la majorité des modèles produits pour les ateliers de fonderie soient en bois, de plus en plus d'entreprises de modelage sont sollicitées pour la fabrication de modèles destinés à la plasturgie.
- Ces modèles sont généralement construits en plastique renforcé sur une armature en bois, leur conférant ainsi une grande rigidité et une stabilité dimensionnelle acceptable.
- L'utilisation des mousses plastiques permet la fabrication de modèles économiques. En effet, l'usinage des mousses plastiques est facile et plus rapide que tout autre matériau. De plus, ces mousses permettent la production de formes complexes mais peu fragiles.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- Compte tenu du fait que ces types de modèles sont détruits au cours de la coulée du métal en fusion, ce procédé de fabrication n'est valable que pour des pièces uniques ou très simples à produire.
- Des modèles maîtres peuvent être produits en résine de coulée. Dans ce cas, il faut faire appel à un procédé ancestral appelé «moulage à la cire perdue».
- Il est à noter que les matériaux composites sont de plus en plus utilisés pour la fabrication de plaques modèles.
- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - de planifier le travail;
 - de produire un modèle maître en résine de coulée;
 - modèle en cire;
 - moule à partir d'un modèle en cire;
 - modèle maître en résine de coulée;
 - de produire un modèle en plastique renforcé;
 - fabriquer un squelette en bois;
 - revêtir le squelette d'une peau;
 - stratifier le revêtement;
 - d'effectuer le contrôle de qualité du modèle;
 - de ranger et de nettoyer les lieux.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Définir les principaux termes contenus dans la fiche de production. 2. Reconnaître l'information nécessaire pour chaque étape de production. 3. Reconnaître les normes et les conventions du dessin industriel. A. PLANIFIER LE TRAVAIL.	- Terminologie relative à la production de modèles en plastique. - Classification de l'information selon les étapes et le type de modèle à produire. - Référence : module 11, objectifs 1, 2 et 3. - Distinction des éléments d'information relatifs à la fabrication d'un modèle en plastique : ▪ type de modèle à produire; ▪ matériaux utilisés; ▪ étapes de production; ▪ précision des dimensions; ▪ fini de surface; ▪ stabilité dimensionnelle; ▪ rigidité.
4. Reconnaître les caractéristiques d'un modèle en mousse plastique. 5. Reconnaître les caractéristiques des mousses plastiques utilisées pour la fabrication des modèles.	- Caractéristiques d'un modèle en mousse plastique : ▪ rapidité et facilité d'usinage; ▪ forme pouvant comporter des contre-dépouilles; ▪ légèreté; ▪ précision des dimensions difficile à obtenir; ▪ fini de surface rugueux; ▪ formes fragiles non recommandées. - Caractéristiques des mousses plastiques suivantes : ▪ mousse de polystyrène; ▪ mousse de polyuréthane; ▪ mousse PVC.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
6. Différencier les outils pour le travail des mousses plastiques. 7. Différencier les abrasifs nécessaires pour la finition des modèles en mousse plastique. 8. Se soucier de travailler de façon sécuritaire. B. PRODUIRE UN MODÈLE EN MOUSSE PLASTIQUE.	- Outils de coupe : ▪ scies; ▪ lames tranchantes; ▪ fils chauffants; ▪ mèches de perçage. - Outils de finition : ▪ rapes; ▪ limes; ▪ bloc à poncer. - Catégorie des papiers abrasifs selon le type de finition désiré. - Règles de santé et de sécurité relatives au travail des mousses plastiques. - Production d'un modèle en mousse plastique : ▪ sélection de la mousse plastique requise; ▪ pré-découpage des formes si le modèle exige un empilement de plusieurs morceaux; ▪ assemblage des éléments prédécoupés; ▪ dégrossissement des formes en utilisant l'outillage approprié; ▪ finition de la surface du modèle en utilisant les abrasifs nécessaires; ▪ contrôle de qualité.
9. Reconnaître les caractéristiques d'un modèle en résine de coulée.	- Caractéristiques d'un modèle en résine de coulée : ▪ complexité des formes obtenues; ▪ qualité du fini de surface; ▪ dureté; ▪ procédé applicable aux modèles de petites dimensions; ▪ difficulté d'obtenir la précision des dimensions; ▪ fragilité.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
10. Reconnaître les caractéristiques de la cire utilisée pour le moulage à cire perdue.	- Caractéristiques de la cire utilisée pour le moulage à cire perdue (cire d'abeille) : ▪ possibilité d'être coulée en bloc homogène; ▪ facilité d'entaillage; ▪ plasticité appréciable pour le fini de surface; ▪ fusion sans de dépôts; ▪ liquéfaction aisée.
11. Différencier les outils nécessaires pour mettre en forme un modèle en cire.	- Outils d'entaillage : ▪ fil chauffant; ▪ lames tranchantes; ▪ scies; ▪ gouges et ciseaux de sculpture. - Outils de finition : ▪ brunissoirs; ▪ lampe de chauffe pour brunissoir; ▪ polissoir.
12. Reconnaître les caractéristiques du plâtre de moulage.	- Caractéristiques du plâtre de moulage : ▪ plasticité une fois mélangé à l'eau; ▪ homogénéité; ▪ facilité de coulée; ▪ retrait acceptable; ▪ fini lisse; ▪ évacuation relativement rapide de l'humidité; ▪ dureté acceptable.
13. Reconnaître les caractéristiques des résines de coulée.	- Caractéristiques des résines de coulée : ▪ fluidité; ▪ temps de polymérisation; ▪ taux de retrait; ▪ évacuation des bulles d'air; ▪ résistance à l'abrasion ▪ résistance aux chocs; ▪ couleur.
14. Différencier les abrasifs utilisés pour la finition de surface d'un modèle en résine de coulée.	- Abrasifs utilisés pour la finition de la surface d'un modèle en résine de coulée : ▪ papier abrasif pour ponçage à sec; ▪ papier abrasif pour ponçage à l'eau; ▪ pâte abrasive; ▪ liquide à polir.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
C. PRODUIRE UN MODÈLE MAÎTRE EN RÉSINE DE COULÉE. • faire un modèle en cire; • faire un moule à partir d'un modèle en cire; • faire un modèle maître en résine de coulée. – Production d'un modèle maître en résine de coulée :	• production d'un modèle en cire : – sélection de la cire; – préparation de la cire; – sculpture du modèle dans le bloc de cire; – finition du modèle en cire; – contrôle de qualité; • production d'un moule en plâtre à partir du modèle en cire : – positionnement du modèle dans un caisson; – gachage du plâtre; – coulage du plâtre dans le caisson; – débullage; – vérification de la prise du plâtre; – retrait du caisson; – chauffe du moule en plâtre pour extraire la cire; – contrôle de qualité du moule; • production d'un modèle maître en résine de coulée : – sélection de la résine de coulée; – mélange de la résine de coulée et du catalyseur; – introduction de la résine de coulée dans le moule en plâtre; – débullage; – vérification de la polymérisation; – démoulage par bris ou séparation du moule en plâtre; – finition de la surface du modèle maître; – contrôle de qualité.
15. Reconnaître les caractéristiques d'un modèle en plastique renforcé.	– Caractéristiques d'un modèle en plastique renforcé : • rigidité; • qualité du fini de surface; • possibilité de fabriquer des modèles de grandes dimensions; • stabilité des dimensions; • précision des dimensions difficiles à obtenir; • résistance à l'abrasion du fini de surface; • poids des modèles.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
16. Reconnaître les caractéristiques des matériaux utilisés pour la fabrication d'un modèle en plastique renforcé.	- Caractéristiques des matériaux suivants : ▪ renforts : - mats; - toiles; - tissus; - voiles; ▪ résines : - résine de polyester; - résine époxy; - résine pour moulage rapide; - enduits gélifiés; ▪ charges et additifs : - accélérateur; - catalyseur; - agents inhibiteurs (air dry); - agents thixotropiques; - talc; - hydrate d'alumine; - argile; - carbonate de calcium; - sphère creuse; ▪ agents de démoulage; - cire liquide, en pâte ou aérosol; - produit de démoulage (freekote); - PVA; ▪ agents diluants : - acétone; - styrène.
17. Différencier les outils utilisés pour la stratification.	- Distinction des outils utilisés pour la stratification : ▪ outils de découpage des renforts; ▪ outils de mesure des produits; ▪ outils d'imprégnation des renforts; ▪ outils de débullage; ▪ outils d'ébarbage; ▪ outils d'application de l'enduit gélifié; ▪ outils de finition de surface; ▪ outils de métrologie.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
18. Reconnaître les normes de stratification.	- Normes établies pour : ▪ l'imprégnation des renforts; ▪ le débullage; ▪ l'ébarbage; ▪ l'application de l'enduit gélifié ou autre fini de surface.
19. Différencier les abrasifs nécessaires pour la finition de surface d'un modèle en plastique renforcé.	- Distinction des abrasifs : ▪ papier abrasif pour ponçage à sec; ▪ papier abrasif pour ponçage à l'eau; ▪ pâte abrasive; ▪ liquide à polir.
D. PRODUIRE UN MODÈLE EN PLASTIQUE RENFORCÉ : ▪ fabriquer un squelette en bois; ▪ revêtir le squelette d'une peau; ▪ stratifier le revêtement.	- Production d'un modèle en plastique renforcé en respectant les étapes suivantes : ▪ fabrication d'un squelette en bois : - sélection des matériaux; - planification du débit des matériaux; - découpage des composants du squelette; - assemblage des composants du squelette; - contrôle des dimensions du squelette; - contrôle de la qualité du squelette; ▪ revêtir le squelette d'une peau : - sélection des matériaux; - planification du débitage des matériaux utilisés pour la confection de la peau; - fixation de la peau sur le squelette; - contrôle de qualité du revêtement; ▪ stratifier le revêtement : - sélection des matériaux pour la stratification; - préparation des matériaux de stratification; - utilisation des outils de stratification; - application des produits de surface; - contrôle de la qualité de la couche de surface; - finition de la surface du modèle; - contrôle de la qualité du modèle.
E. RANGER ET NETTOYER LES LIEUX.	- Référence : module 6, objectifs 7, 8 et 9.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

15 heures

- Ce module renferme trois compétences différentes. Il serait donc souhaitable que l'information soit donnée au moment d'aborder chacun des trois apprentissages.
- Exposé magistral appuyé par la présentation de documents pertinents et d'échantillons sur les types de mousses plastiques, leurs caractéristiques, les procédés de mise en oeuvre, les avantages et les inconvénients de leur utilisation pour la fabrication de modèles.
- Exposé magistral appuyé par la présentation de documents pertinents et d'échantillons sur les types de résine de coulée, les procédés d'utilisation, les avantages et les inconvénients de leur utilisation pour la production de modèle maître.
- Exposé magistral appuyé par la présentation de documents pertinents et d'échantillons sur les différents matériaux utilisés pour la fabrication de modèles en plastique renforcé, les procédés d'utilisation, les avantages et les inconvénients d'utiliser ces matériaux pour la production de modèles en plastique renforcé.

APPLICATION

93 heures

- Le choix des modèles à fabriquer devra permettre à l'élève de se familiariser avec différents procédés de production. L'apprentissage devrait être axé sur les techniques d'utilisation des différents produits. Il est donc recommandé que les modèles à fabriquer soient les plus simples possibles.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

DANKWARD HOMANN. *Les mousses plastiques*, traduit de l'allemand par E. LIMPACH, Bruxelles, Édition Vander, 1970, 95 pages.

LARRIVIÈRE P. *Le plastique renforcé*, Roxton Falls, Édition Pierre Larivière, 1985, 189 pages.

QUÉBEC. Ministère de l'éducation. *Programme de mise en oeuvre des matériaux composites*, 1993, 141 pages.

Autres

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

MODULE 18 : PLANIFICATION DE LA FABRICATION

Code : 259385

Durée : 75 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Planifier la fabrication de modèles, de boîtes à noyaux et de plaques modèles destinés à la fonderie.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans la majorité des modules antérieurs seront réinvesties dans le module 18.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans les modules 19, 20, 21, 22 et 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve de connaissances pratiques.

Durée de l'épreuve : six heures.

Seuil de réussite : 80 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- La planification du travail est primordiale. Elle permet, à partir d'une étude de fabrication, de se représenter le travail final ainsi que toutes les étapes qui conduiront à ce résultat.
- Elle permet également de prévoir l'approvisionnement en matériaux, l'aménagement de l'aire de travail, l'utilisation de machinerie et d'outillage spéciaux ainsi que le coût final du produit.
- C'est à partir de la planification du travail qu'il est possible de rédiger des fiches de production.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - de lire l'étude de fabrication du modèle, de la boîte à noyaux ou de la plaque modèle;
 - de déterminer le type de modèle, de boîte à noyaux ou de plaque modèle à fabriquer;
 - de déterminer les matériaux de fabrication du modèle, de la boîte à noyaux ou de la plaque modèle;
 - de déterminer la configuration des modèles, des boîtes à noyaux ou des plaques modèles en considérant :
 - leur utilisation en fonderie;
 - leur mode de fabrication;
 - le procédé d'assemblage;
 - le procédé d'ébranlage et d'extraction;
 - d'ordonner les étapes du processus de fabrication du modèle, de la boîte à noyaux ou de la plaque-modèle;
 - de rédiger une fiche de production du modèle, de la boîte à noyaux ou de la plaque modèle.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Reconnaître la terminologie utilisée dans une étude de fabrication. 2. Reconnaître les éléments nécessaires pour planifier la fabrication d'un modèle, d'une boîte à noyaux ou d'une plaque modèle. A. LIRE L'ÉTUDE DE FABRICATION DU MODÈLE, DE LA BOÎTE À NOYAUX OU DE LA PLAQUE MODÈLE.	- Terminologie liée à la technologie de construction des modèles. - Éléments nécessaires à la planification : ▪ type d'industrie auquel le modèle est destiné: - fonderie; - matériaux composites; ▪ nombre de moules à produire; ▪ volume et poids du modèle; ▪ méthode de manutention du modèle; ▪ rigidité et stabilité des dimensions désirées; ▪ nécessité de respecter les contres-dépouilles, et les surépaisseurs; ▪ type de métal coulé dans le moule; ▪ procédé de moulage. - Lecture de l'étude de fabrication. - Relevé de tous les renseignements qui permettent de se représenter la pièce terminée et sa destination dans l'industrie. - Relevé de tous les renseignements qui permettent de planifier les étapes de fabrication et l'organisation de l'aire de travail.
3. Reconnaître les critères de sélection pour un type de modèle, de boîte à noyaux ou de plaque modèle.	- Principaux types de modèles : ▪ modèles simples (au naturel); ▪ modèles avec noyaux; ▪ modèles démontables; ▪ modèles de grandes dimensions; ▪ modèles spéciaux (ailetages, hélices, engrenages etc.); ▪ modèles en plastique; ▪ modèles métalliques. - Critères de sélection : ▪ destination du modèle; ▪ nombre de moules à fabriquer; ▪ matériaux à utiliser; ▪ positionnement du joint de moulage; ▪ présence de parties évidées; ▪ présence de contre-dépouilles; ▪ coût de fabrication.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. DÉTERMINER LE TYPE DE MODÈLE DE BOÎTE À NOYAUX OU DE PLAQUE MODÈLE À FABRIQUER.	- En tenant compte des critères de sélection précités, détermination du type de modèle, de boîte à noyaux ou de plaque modèle à fabriquer afin de faciliter le travail de la mouleuse ou du mouleur.
4. Caractériser les différents matériaux utilisés dans la fabrication d'un modèle, d'une boîte à noyaux ou d'une plaque modèle. C. DÉTERMINER LES MATÉRIAUX DE FABRICATION DU MODÈLE, DE LA BOÎTE À NOYAUX OU DE LA PLAQUE MODÈLE.	- Référence : module 5, précisions sur le comportement attendu A, B, C et D. - Référence : module 5, précisions sur le comportement attendu A, B, C et D.
5. Reconnaître les principes de moulage en fonderie. 6. Énumérer les contraintes auxquelles peuvent être soumis un modèle, une boîte à noyaux et une plaque modèle. 7. Distinguer les critères de qualité d'assemblage d'un modèle, d'une boîte à noyaux et d'une plaque modèle.	- Principes du moulage au sable utilisés en fonderie. - Principaux types de moulage utilisés en fonderie : ▪ en sable vert; ▪ en sable sec; ▪ en sable séché; ▪ en terre; ▪ en moule métallique. - Contraintes : ▪ pression de moulage; ▪ abrasion; ▪ manipulation fréquente; ▪ humidité; ▪ importante série de moules à produire. - Critères de qualité des assemblages : ▪ précision des assemblages; ▪ montage facile et rapide; ▪ extraction facile d'un modèle démontable; ▪ rigidité des pièces assemblées. ▪ solidité.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
E. ORDONNER LES ÉTAPES DU PROCESSUS DE FABRICATION DU MODÈLE, DE LA BOÎTE À NOYAUX OU DE LA PLAQUE MODÈLE.	- Ordre des étapes de fabrication d'un modèle, d'une boîte à noyaux ou d'une plaque modèle selon : ▪ le type de modèle; ▪ la complexité des formes; ▪ les matériaux utilisés; ▪ le temps à consacrer à l'ensemble du travail; ▪ le degré de précision à obtenir.
10. Se soucier de l'importance de l'ordonnement des étapes de fabrication. F. RÉDIGER UNE FICHE DE PRODUCTION DU MODÈLE, DE LA BOÎTE À NOYAUX OU DE LA PLAQUE MODÈLE.	- Rédaction d'une fiche de production comprenant les renseignements nécessaires à l'exécution des travaux prévus pour chaque étape de fabrication d'un modèle, d'une boîte à noyaux ou d'une plaque modèle. - Renseignements tels que : ▪ matériaux utilisés; ▪ liste de débitage; ▪ type d'usinage; ▪ type d'assemblage; ▪ croquis coté pour préciser les dimensions; ▪ type de finition; ▪ type de marquage; ▪ contrôle les dimensions, etc.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

9 heures

- Exposé magistral sur la pertinence de la planification des étapes de fabrication. Cet exposé pourrait être appuyé par la présentation des documents d'information et des études préliminaires aux projets à réaliser.
- Il serait souhaitable de fournir plusieurs exemples de planification de travaux, même si ceux-ci n'ont aucune relation avec le métier de modeuse ou de modeleur. Prendre par exemple, l'architecte qui, après une consultation avec sa cliente ou son client, planifie la construction d'une maison et commence son travail par l'étude des fondations.
- Il est important que l'élève prenne conscience que dans l'exercice de son métier, elle ou il sera appelé fréquemment à planifier son travail et que la qualité du résultat en dépend.

APPLICATION

60 heures

- Il serait pertinent que l'élève à qui on aura fourni les directives nécessaires puisse planifier toutes les étapes de fabrication d'un modèle, d'une boîte à noyaux ou d'une plaque modèle, et produise les fiches de production relatives à chacune de ces étapes.
- Idéalement, le projet devrait être imaginatif et ne comporter qu'une épure et une étude sommaire.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

LARGETEAU, J. *La fonderie, tome 1 Fabrication des moules*, Paris, Presses universitaires de France, 1972, 171 pages.

NICOLET, A. et R. et G. BRODBECK. *Le modeleur construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFMOR. *Conception des pièces métalliques moulées*, Paris, 1993, 229 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée, modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

COUTURE, G., L. LESAGE, et H. POIRÉ. *Initiation à la fonderie*, Service des cours par correspondance, ministère de l'Éducation du Québec, 1977, 125 pages.

Autres

ACTIVITÉS PRATIQUES

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal black lines across its entire width, typical of notebook or school paper. The lines are uniform in thickness and spacing, providing a guide for handwriting. There are no margins, text, or other markings on the page.

MODULE 19 : FINITION DE SURFACES MÉTALLIQUES

Code : 259394

Durée : 60 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Finir la surface de modèles métalliques.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans les modules 2, 3, 6, 7 et 18 seront réinvesties dans le module 19.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans le module 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : six heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- La complexité des formes de certains modèles en bois leur confère une très grande fragilité. Il est donc impossible de les utiliser pour des productions de moyenne ou de grande série.
- La solution généralement adoptée est de faire couler une pièce métallique à partir d'un modèle en bois, puis à l'aide de machines-outils et d'outils manuels, d'en finir les surfaces.
- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - de planifier le travail;
 - de sélectionner les accessoires, les outils et les lubrifiants nécessaires à la finition des métaux sur un tour;

PRÉSENTATION (*Suite*)

- de préparer le tour;
- d'effectuer des opérations simples de tournage;
- de sélectionner les accessoires et les outils nécessaires à la finition des métaux sur une fraiseuse;
- de préparer la fraiseuse;
- de finir la surface d'une pièce moulée à l'aide d'une fraiseuse;
- de ranger et de nettoyer les lieux.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Définir les principaux termes contenus dans la fiche de travail. 2. Reconnaître l'information nécessaire pour chaque étape de travail. A. PLANIFIER LE TRAVAIL.	- Définition des principaux termes liés à l'usinage des surfaces de pièces métalliques à l'aide de machines-outils et d'outils manuels. - Classification de l'information selon le type de modèle métallique à finir et selon l'outillage à utiliser. - Planification du travail en fonction des différentes étapes à effectuer, des types de surface à finir et du degré de précision à obtenir.
3. Reconnaître l'importance d'utiliser un lubrifiant adéquat. B. SÉLECTIONNER LES ACCESSOIRES, LES OUTILS ET LES LUBRIFIANTS NÉCESSAIRES À LA FINITION D'UNE PIÈCE PAR TOURNAGE.	- Importance de la lubrification pour le travail de certains métaux. - Sélection des accessoires du tour, des outils de coupe et du lubrifiant nécessaires à la finition de surfaces d'une pièce par tournage.
4. Différencier les principaux types de tour. C. PRÉPARER LE TOUR.	- Distinction des principaux types de tour généralement utilisés pour la finition de pièces métalliques : ▪ tour à commande par roues d'engrenages; ▪ tour revolver ou à tourelle. - Préparation du tour : ▪ montage de la pièce; ▪ montage de l'outil de coupe; ▪ contrôle du système de lubrification; ▪ vérification de la course de l'outil de coupe; ▪ affichage de la vitesse de rotation.
5. Reconnaître l'importance de travailler avec précision.	Respect du degré de précision déterminé.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
6. Interpréter la terminologie relative à l'outillage de coupe. 7. Reconnaître les relations qui existent entre la vitesse de rotation de la pièce et le déplacement de l'outil. 8. Distinguer les principaux inconvénients résultant de l'utilisation d'un outil de coupe en mauvais état. 9. Reconnaître l'importance de travailler de façon sécuritaire. D. EFFECTUER DES OPÉRATIONS SIMPLES DE TOURNAGE ▪ usinage; ▪ limage; ▪ polissage.	- Termes désignant : ▪ les principales machines-outils; ▪ chaque outil de coupe; ▪ les angles de coupe des outils; ▪ l'outillages des machines-outils. - Relations qui permettent de régler le déplacement d'un outil selon le métal usiné et la vitesse de rotation de la pièce. - Échauffement de la pièce et de l'outil. - Dégradation de la surface de la pièce. - Arrachement de copeaux. - Utilisation du tour pour effectuer des opérations d'usinage telles que : ▪ le chariotage; ▪ le dressage; ▪ le chanfreinage; ▪ le rainurage, etc. - Utilisation du tour pour effectuer des opérations de rectification du fini de surface par : ▪ limage; ▪ plissage à l'aide d'abrasif. - Qualité du fini de surface obtenu.
E. SÉLECTIONNER LES ACCESSOIRES ET LES OUTILS NÉCESSAIRES À LA FINITION DES MÉTAUX SUR UNE FRAISEUSE.	- Sélection des accessoires de la fraiseuse et des outils de coupe relatifs aux opérations de finition de la surface d'une pièce métallique.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
10. Reconnaître les principales caractéristiques qui servent de critères au choix d'une fraiseuse. 11. Reconnaître les caractéristiques de construction des différents types de fraiseuse. F. PRÉPARER LA FRAISEUSE.	- Critères qui permettent le choix d'une fraiseuse : ▪ encombrement de la pièce à finir; ▪ complexité des formes; ▪ type de métal à usiner; ▪ type d'usinage à effectuer; ▪ précision à obtenir. - Caractéristiques des principaux types de fraiseuses utilisées pour la finition de pièces métalliques : ▪ fraiseuse automatique simple à console et colonne; ▪ fraiseuse automatique simple à banc fixe; ▪ fraiseuse horizontale universelle. - Préparation de la fraiseuse : ▪ montage et blocage de la pièce à usiner; ▪ montage de l'outil de coupe; ▪ vérification de la course de l'outil; ▪ vérification du système de lubrification; ▪ vérification des commandes de déplacement de l'outil et de la pièce; ▪ affichage de la vitesse de rotation de l'outil de coupe.
G. FINIR LES SURFACES D'UNE PIÈCE MOULÉE À L'AIDE D'UNE FRAISEUSE.	- Utilisation d'une fraiseuse pour finir les surfaces d'une pièce moulée selon les critères de qualité mentionnés sur la fiche de travail.
H. RANGER ET NETTOYER LES LIEUX.	- Référence : module 6, objectifs 7, 8 et 9.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

8 heures

- Exposé magistral appuyé par des documents et des panneaux qui illustrent la fonction des principales commandes d'un parallèle et d'une fraiseuse utilisés pour la finition de pièces métalliques.
- Exposé magistral appuyé par des documents sur les caractéristiques des principaux métaux usinables par tournage et par fraisage : dureté, vitesse de coupe, lubrification, densité.
- Exposé magistral sur les caractéristiques des principaux outils de tour et de fraiseuse utilisés pour la finition de pièces métalliques : angle d'affûtage, vitesse de coupe, dureté de l'outil, rendement de l'outil.

INFORMATION

46 heures

- L'objectif principal de ce module est d'initier l'élève à faire fonctionner un tour et une fraiseuse afin de finir une surface métallique.
- Des exercices pourraient être exécutés sur des pièces métalliques simples. Bien que l'acier puisse être utilisé, le métal recommandé pour les exercices est l'aluminium.
- Des pièces provenant de rebut de fonderie pourraient permettre une pratique idéale.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels

KRAR, S.F., J.W. OSWALD, et J.E. ST-AMAND. *L'ajustage mécanique*, Montréal, Mc Graw-Hill, 1972, 534 pages.

NORMANDEAU, Lucien. *Lexique de mécanique d'ajustage*, Service des cours par correspondance, ministère de l'Éducation du Québec, 1974, 255 pages.

Autres

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 28 horizontal black lines spaced evenly across the page, typical of standard notebook paper. The lines are thin and extend from the left edge to the right edge. There is no handwriting or other markings on the page.

MODULE 20 : DESSIN ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

Code : 259406

Durée : 90 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Utiliser un logiciel de dessin assisté par ordinateur (DAO).

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans les modules 7, 10, 11 seront réinvesties dans le module 20.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : six heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Le dessin assisté par ordinateur (DAO) est une méthode de travail qui gagne de plus en plus en popularité dans plusieurs spécialités.
- L'ordinateur et le logiciel de dessin sont des outils qui, lorsqu'ils sont bien utilisés, facilitent et augmentent la rapidité d'exécution du travail tout en permettant d'obtenir des dessins de grande qualité.
- L'utilisation d'un logiciel de dessin ne pourrait être possible sans l'acquisition de connaissances et d'habiletés relatives à l'utilisation d'un système d'exploitation de disque (DOS). Ce système permet en effet de faciliter les échanges entre l'utilisateur, le logiciel et l'ordinateur tout en permettant de gérer un logiciel comme le DAO avec efficacité.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - de mettre en marche le micro-ordinateur et ses périphériques;
 - d'utiliser les commandes essentielles du système d'exploitation;
 - de démarrer le logiciel de dessin;
 - de déterminer les paramètres du dessin;
 - de faire un dessin;
 - de coter et d'annoter le dessin;
 - de reproduire un dessin à l'aide d'une imprimante;
 - de terminer une session de travail.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
B. UTILISER LES COMMANDES ESSENTIELLES DU SYSTÈME D'EXPLOITATION.	- Effacer des fichiers. - Écrire le contenu des fichiers. - Formater une disquette. - Étiqueter une disquette. - Reproduire. - Vérifier un disque. - Comparer deux disquettes, etc.
3. Utiliser la terminologie propre au DAO. C. DÉMARRER LE LOGICIEL DE DESSIN.	- Utilisation de la terminologie utilisée en dessin assisté par ordinateur. - Signification des abréviations. - Application de la procédure d'appel du logiciel. - Choix des options proposées au menu. - Distinction des renseignements généralement nécessaires pour une ouverture de séance : ▪ numéro de l'utilisateur; ▪ numéro de compte; ▪ mot de passe; ▪ numéro de projet; ▪ numéro de département; ▪ procédure d'initialisation.
D. DÉTERMINER LES PARAMÈTRES DU DESSIN.	- Détermination et fixation de la surface de la feuille à l'endroit approprié sur le plan cartésien. - Sélection des unités de mesure linéaires et angulaires nécessaires. - Détermination du pas du curseur selon le travail à faire. - Présence d'une grille de travail appropriée au travail à faire.
4. Reconnaître le degré de rendement des principaux logiciels de DAO existant sur le marché.	- Rendement et application des principaux logiciels de DAO actuellement sur le marché.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
5. Reconnaître l'importance de sauvegarder périodiquement un fichier.	- Prise de conscience des effets d'une coupure d'alimentation électrique sur un travail en cours de production.
6. Distinguer les préalables nécessaires à la construction d'un dessin.	- Préalables nécessaires à la construction d'un dessin : ▪ type de projection; ▪ nombre de vues; ▪ formatage; ▪ dessin en deux ou trois dimensions; ▪ échelle; ▪ vues détaillées; ▪ modification d'un dessin; ▪ effacement d'une ou plusieurs vues; ▪ détermination des couleurs, s'il y a lieu, etc.
7. Reconnaître les types de dessins.	
8. Reconnaître les représentations graphiques couramment utilisées en modelage.	- Référence : module 11, objectifs 5, 6, 7, 8, 9.
9. Différencier les lignes, les traits et les symboles.	- Références : module 11, objectifs 1, 9, module 7, objectif 2.
10. Différencier les formes géométriques.	- Référence : module 8, objectif 1.
11. Développer sa perception de l'espace.	

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
E. FAIRE UN DESSIN : ▪ tracer les entités; ▪ effacer les entités; ▪ déplacer les entités; ▪ modifier les entités; ▪ contrôler l’affichage des entités.	- Utilisation des menus, des commandes et des options pour tracer, effacer, déplacer et modifier un dessin tout en respectant les conventions utilisées en dessin et en s’assurant de la présence de toutes les entités, de l’exactitude des dimensions et de l’orientation ainsi que de la disposition des différentes vues. - Sauvegarde périodique du travail.
F. COTER ET ANNOTER LE DESSIN.	- Utilisation des menus, des commandes et des options pour mettre en place toute la cotation linéaire et angulaire ainsi que toutes les annotations nécessaires à une représentation graphique, selon les normes et les conventions nécessaires.
12. Se soucier de vérifier la qualité de son travail. G. REPRODUIRE UN DESSIN À L'AIDE D'UNE IMPRIMANTE.	- Vérification de la qualité du dessin à l’écran avant d’utiliser l’imprimante. - Préparation de l’imprimante. - Localisation du dessin dans le système. - Utilisation des commandes d’impression.
H. TERMINER UNE SESSION DE TRAVAIL.	- Utilisation de la procédure pour faire des copies de sécurité. - Utilisation de la procédure pour quitter le logiciel. - Mise hors tension du micro-ordinateur et de ses périphériques. - Rangement et nettoyage du poste de travail.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

38 heures

- La compréhension du processus d'utilisation d'un logiciel pourrait être facilitée par une analogie entre cette méthode de travail et le traçage de dessins à l'aide des moyens conventionnels. Il serait opportun de démontrer que les étapes de travail sont essentiellement les mêmes, que seuls les moyens changent.
- Étant donné que l'enseignement porte sur l'utilisation d'un logiciel de dessin, il serait opportun que les activités soient axées sur la fonction et l'utilisation des commandes du logiciel choisi. Une attention particulière devrait être portée sur les apprentissages concernant le système d'exploitation de DOS.

APPLICATION

46 heures

- L'apprentissage des commandes d'un logiciel devrait être graduel tout en se rapprochant le plus possible des étapes de traçage d'un dessin.
- Afin que l'élève puisse assimiler correctement la fonction de chaque commande, il serait préférable de ne traiter que quelques options à la fois.
- La traçage de dessins peu complexes pourrait permettre à l'élève d'associer les fonctions des commandes aux opérations nécessaires à leur représentation graphique.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Logiciel : J. J. PAQUES. *Le dessinateur*, Éditeur logidisque, 256 K troiciel.

Manuels : Selon le nombre d'ordinateurs, de logiciels et de matériel disponibles, voici quelques possibilités d'ouvrages de références et de volumes qui pourront être utilisés.

WHITE, Ron. (Traduction de Pierre Branders et François Leroy), *Le Micro... comment ça marche?*, Éditions Dunod, 1993.

APPLE MACINTOSH

HOLZGANG, David. *Adobe Illustrator 3.2 pour Apple MacInstoch*, Paris, Sybex, 1992.

PROGUE, David. (Traduction de Martine Mondoux et Philippe Gysel), *Le Mac pour les nuls*, U.S.A., IDG Books Worldwide inc., 1993.

AUTOCAD

BLINDE, Klans W. (Traduction de Serge de Tavernier), *Rapido Autocad 12 pour Windows*, Paris, Éditions Micro Application, 1993.

HAHNER, Irène et Michaël. *Le Grand livre de Autocad 12 pour Windows*, Paris, Éditions Micro Application, 1994.

HEAD, George O., Jan, POSTER HEAD, et Philippe VOISARD. *Autocad 750 trucs et astuces*, Canada, Les Éditions Reginald Goulet inc., 1992.

COREL DRAW

ALTMAN, Rick et Rebecca. (Traduction de Véronique Lévy et Laurence Caudroy), *Corel Draw! pour Windows 4*, Paris, Sybex, 1993.

McCLELLAND, Deke. (Traduction de Laurence Caudroy), *Corel Draw! 3 et 4 pour les nuls*, Paris, Sybex, 1994.

QUEDNAU, Andreas. (Traduction de Marc Nihanian), *Rapido Corel Draw! 4.0*, Paris, Éditions Micro Application, 1993.

DOS

TORNSDORD, Manfred and Helmut. *Dos 6.0 Complete*, U.S.A., Abacus, 1993.

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 28 horizontal black lines spaced evenly across the page, typical of standard notebook paper. The lines are thin and extend from the left edge to the right edge. There is no handwriting or other markings on the page.

MODULE 21 : RÉPARATION DE MODÈLES

Code : 259413

Durée : 45 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Réparer des modèles en bois, des boîtes à noyaux et des plaques modèles.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans la majorité des modules antérieurs seront réinvesties dans le module 21.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans les modules 22 et 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : cinq heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Dans un atelier de fonderie, les modèles ou les boîtes à noyaux sont soumis à des contraintes de moulages parfois excessives qui entraînent des détériorations de surface ou encore des bris de structure.
- Les détériorations de surface nécessitent généralement des réparations mineures et la remise en état du modèle ou de la boîte à noyaux est alors rentable.
- Par contre, quand il y a bris de structure, l'exactitude de l'évaluation des dommages est importante. La planification du travail est placée sous l'entière responsabilité de la mouleuse ou du mouleur.
- Un modèle ou une boîte à noyaux réparés doivent avoir les mêmes caractéristiques que l'original, à moins que la mouleuse ou le mouleur profite de la réparation pour suggérer le renforcement de certaines parties trop fragiles.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - d'évaluer les dommages causés au modèle, à la boîte à noyaux ou à la plaque modèle;
 - de préparer la pièce endommagée (de dommages mineurs);
 - de remplir des cavités dues à l'abrasion;
 - d'effectuer la finition de la surface de la pièce;
 - de préparer la pièce endommagée par un arrachement de matériaux ou un bris de structure (dommages majeurs) ;
 - de retirer la partie endommagée;
 - de découper les éléments de remplacements, s'il y a lieu;
 - de positionner les éléments de remplacement dans le modèle, la boîte à noyaux ou la plaque modèle à réparer;
 - de ragréer la partie réparée en respectant la forme originale du modèle, de la boîte à noyaux ou de la plaque modèle;
 - d'effectuer le contrôle de qualité;
 - de ranger et de nettoyer les lieux.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Se sensibiliser à l'importance de faire un diagnostic exact des dommages découverts sur une pièce. 2. Discerner les différents types de dommages : dommages de structure, dommages de surface dus à l'abrasion ou à un arrachement de matériau. A. ÉVALUER LES DOMMAGES CAUSÉS AU MODÈLE, À LA BOÎTE À NOYAUX OU À LA PLAQUE MODÈLE.	- Importance de l'exactitude de l'évaluation des dommages en fonction de la rentabilité de la réparation. - Dommages de structure : ▪ bris ou déformation irréversible du squelette ou de l'ossature; ▪ bris ou décollement de sous-ensembles. - Dommages de surfaces : ▪ usure par abrasion de la surface; ▪ stries ou éraflures plus ou moins profondes dues au contact avec des pièces métalliques; ▪ arrachement de matériau de surface dû à un choc. - Évaluation des dommages causés au modèle, à la boîte à noyaux ou à la plaque modèle. - Planification des étapes de travail en fonction de l'évaluation des dommages.
B. PRÉPARER LA PIÈCE ENDOMMAGÉE.	- Délimitation, dégagement et préparation des parties détériorées. - Élimination des saletés, du vernis ou de la peinture.
3. Reconnaître les produits utilisés pour les réparations mineures de dommages dus à l'abrasion. C. REMPLIR LES CAVITÉS MINEURES DUES À L'ABRASION.	- Distinction des produits utilisés pour les réparations mineures de dommages dus à l'abrasion; ▪ mastic à base de fibres de bois; ▪ mastic à carrosserie; ▪ résine chargée, etc. - Choix et préparation du produit pour remplir la cavité. - Utilisation de la technique de remplissage des cavités dues à l'abrasion.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
4. Reconnaître l'importance de respecter les dimensions originales du modèle, de la boîte à noyaux ou de la plaque modèle. D. EFFECTUER LA FINITION DE LA SURFACE DE LA PIÈCE.	- Importance d'obtenir une pièce réparée parfaitement identique à l'original. - Choix des abrasifs nécessaires pour les différentes étapes de finition. - Vérification des dimensions (identiques au modèle original). - Qualités du vernissage et du marquage.
5. Se soucier de planifier adéquatement le travail de réparation. E. PRÉPARER LA PIÈCE ENDOMMAGÉE PAR UN ARRACHEMENT DE MATÉRIAUX OU UN BRIS DE STRUCTURE.	- Influence de la planification du travail sur le coût de la réparation. - Nettoyage de la pièce. - Planification des étapes de travail nécessaires à la réparation.
F. RETIRER LA PARTIE ENDOMMAGÉE.	- Délimitation de la partie endommagée. - Retrait des matériaux endommagés. - Préparation des surfaces d'ancrage en vue de fixer les éléments de réparation. - Vérification de l'absence de déformations du reste de la pièce.
G. DÉCOUPER LES ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT, S'IL Y A LIEU.	- Relevé des dimensions des éléments de remplacement. - Traçage des éléments de remplacement en tenant compte du fil du bois, si nécessaire. - Découpage des éléments de remplacement. - Ajustement des éléments de remplacement dans les cavités laissées par le retrait de matériel endommagé.
6. Se soucier de travailler de façon sécuritaire et avec précision.	

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
7. Reconnaître les procédés d'assemblage qui permettent d'obtenir l'homogénéité d'une pièce réparée. H. POSITIONNER LES ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT DANS LE MODÈLE, LA BOÎTE À NOYAUX OU LA PLAQUE MODÈLE.	- Procédés d'assemblages généralement utilisés pour la fabrication, la réparation ou la modification de modèles : ▪ assemblage à plat joint; ▪ assemblage à entaille; ▪ assemblage à rainure et languette; ▪ assemblage à mi-bois; ▪ assemblage à tenon et mortaise; ▪ assemblage à enfourchement; ▪ assemblage par drageoir et tourillon; ▪ assemblage par demi-collier. - Ajustement des éléments de remplacement dans le logement prévu à cet effet dans la partie à réparer. - Encollage des surfaces venant en contact. - Serrage en utilisant l'outillage et la méthode appropriés. - Fixation des éléments de remplacement avec des clous ou des vis, s'il y a lieu.
I. RAGRÉER LA PARTIE RÉPARÉE EN RESPECTANT LA FORME ORIGINALE DU MODÈLE, DE LA BOÎTE À NOYAUX OU DE LA PLAQUE MODÈLE.	- Ragraillage des formes réparées par : ▪ enlèvement de copaux; ▪ entaillage; ▪ abrasion. - Application des diverses étapes de ponçage. - Vérification des dimensions de la partie réparée. - Vérification de l'absence de déformations. - Vernissage et marquage, s'il y a lieu, de la partie réparée.
J. EFFECTUER LE CONTRÔLE DE QUALITÉ.	- Effectuer le contrôle de qualité selon les normes applicables au modèle, à la boîte à noyaux ou à la plaque modèle originale. - Vérification de l'homogénéité et de la rigidité de la réparation.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
8. Être consciente ou conscient de l'importance de ranger et de nettoyer correctement les outils, les accessoires et les lieux de travail. K. RANGER ET NETTOYER LES LIEUX.	– Référence : module 6, objectifs 6, 7 et 8. – Référence : module 6, objectifs 6, 7 et 8.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

INFORMATION

10 heures

- L'information devrait être principalement axée sur les méthodes d'évaluation des dommages causés à un modèle, à une boîte à noyaux ou à une plaque modèle, ainsi que sur la planification des travaux à partir des renseignements fournis par l'évaluation.
- Les travaux de réparation ne sont qu'une variante des activités prévues précédemment dans les modules de fabrication de modèles, de boîtes à noyaux ou de plaques modèles.

APPLICATION

30 heures

- L'utilisation de modèles, de boîtes à noyaux ou de plaques modèles peut être envisagée pour les exercices de réparation, mais des pièces de bois de différentes formes peuvent être également utilisées.
- Il serait opportun d'insister sur la répétition des exercices associés aux procédés d'assemblage et sur l'ajustement des parties rapportées.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels :

NICOLET A. et R., et G. BRODBECK *Le modelleur, construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée du modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

HAMILTON. *Patternmaker's Guide American Foundrymen's*, Illinois, Society des plaines, 660 pages.

TRILLAT H., B. AMPEAU et R. TRILLAT. *Technologie des métiers du bois*, tomes 1, 2 et 3, Paris, édition Dunod, 1982, 560 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Guide*, Second edition, Editor - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 414 pages.

HAMILTON, *Patternmaking Manual*, Second edition, Editor - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 420 pages.

Autres

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal black lines across the entire width of the page, typical of standard notebook or legal pad paper. There are no margins, text, or other markings present.

MODULE 22 : MODIFICATION DE MODÈLES

Code : 259425

Durée : 75 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPÉTENCE

- Modifier des modèles, des boîtes à noyaux et des plaques modèles.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans la majorité des modules antérieurs seront réinvesties dans le module 22.

Les connaissances, les habiletés et les attitudes acquises dans le présent module seront exploitées dans le module 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve pratique.

Durée de l'épreuve : huit heures.

Seuil de réussite : 85 p. 100.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- La modelleuse ou le modelleur peut être appelé à modifier les formes d'un modèle à produire suite à la suite de recommandations provenant d'un bureau d'étude ou, tout simplement, pour des raisons de rentabilité au moulage. Il est évident que le travail exigé par ces modifications ne doit pas entraîner un coût plus élevé que celui engendré par la production d'un nouveau modèle.
- Comme dans le précédent module sur la réparation, les étapes d'évaluation et de planification des travaux sont primordiales et la responsabilité des résultats incombe à la modelleuse ou au modelleur.

PRÉSENTATION (*Suite*)

- L'exploitation de ces connaissances implique :
 - de planifier le travail;
 - de rectifier les formes d'une structure par ajout ou retrait de matériel;
 - de rectifier les formes de surface, par ajout ou retrait de matériel;
 - de rectifier des assemblages;
 - d'effectuer le contrôle de qualité;
 - de ranger et de nettoyer les lieux.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Reconnaître l'importance de l'analyse d'une modification d'un modèle. 2. Comprendre les répercussions de la planification d'une modification sur la rentabilité de l'opération. A. PLANIFIER LE TRAVAIL.	- Relation qui existe entre l'analyse de la modification et la planification des travaux. - Implication de l'exactitude de la planification des travaux sur le coût engendré par la modification. - Planification des étapes de travail selon les modifications requises : ▪ modification de structure; ▪ modification de formes de surface; ▪ modification d'assemblage de parties démontables.
3. Se soucier de respecter les règles de santé et de sécurité au travail. 4. Reconnaître les limites de modification d'une structure. 5. Reconnaître les modes d'assemblage efficaces pour corriger une structure. B. RECTIFIER LES FORMES D'UNE STRUCTURE PAR AJOUT OU RETRAIT DE MATÉRIEL.	- Référence : module 2. - Travaux de modification n'entraînant aucune déformation de la structure originale. - Référence : module 21, objectif 7. - Rectification des formes d'une structure par ajout ou retrait de matériel, tout en lui conservant sa rigidité originale. - Étapes de travail relatives à une rectification de structure : ▪ délimitation de la zone à rectifier; ▪ préparation des surfaces d'accrochage des éléments rapportés; ▪ préparation des éléments rapportés; ▪ ajustement des assemblages nécessaires; ▪ encollage et fixation des éléments rapportés; ▪ vérification de l'absence de déformation; ▪ ragréage des formes de la nouvelle structure; ▪ contrôle des dimensions de la nouvelle structure.

OBJECTIFS	ÉLÉMENT DE CONTENU
6. Reconnaître les limites de modification des formes de surface. C. RECTIFIER LES FORMES DE SURFACE, PAR AJOUT OU RETRAIT DE MATÉRIEL.	- Travaux de modification n'entraînant aucune déformation des formes de surface du reste du modèle, de la boîte à noyaux ou de la plaque modèle. - Rectification des formes de surface par ajout ou retrait de matériel tout en lui conservant ses critères de qualité originaux. - Étapes de travail associées à une modification par ajout de matériel : ▪ préparation de la surface à modifier; ▪ dégagement d'une cavité permettant l'encastrement de la partie rapportée; ▪ positionnement des éléments d'ancrage, s'il y a lieu; ▪ préparation de la partie rapportée; ▪ ajustement de la partie rapportée dans sa cavité; ▪ encollage des surfaces en contact; ▪ utilisation des outils et de la méthode de serrage. - Ragréage des formes de la pièce modifiée et finition de la surface de la pièce modifiée. - Étapes de travail nécessaires pour une modification par retrait de matériel : ▪ délimitation de la partie à retirer; ▪ modification de la forme par : - enlèvement de copeaux; - entaillage; - abrasion; ▪ vérification des dimensions prévues; ▪ ponçage de la surface modifiée; ▪ finition de la surface, selon le devis.
7. Reconnaître l'importance de conserver les dimensions précises du modèle après avoir procédé à une modification de l'assemblage.	- Modification d'un assemblage de parties démontables d'un modèle, d'une boîte à noyaux ou d'une plaque modèle n'entraînant aucune modification des dimensions originales.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. RECTIFIER DES ASSEMBLAGES.	– Rectification d'un assemblage d'une partie démontable sur un modèle, une boîte à noyaux ou une plaque modèle afin de faciliter le travail d'extraction effectué par la mouleuse ou le mouleur.
E. EFFECTUER LE CONTRÔLE DE QUALITÉ	– Effectuer le contrôle de qualité en fonction des modifications apportées au modèle, à la boîte à noyaux ou à la plaque modèle et selon les spécifications fournies.
8. Reconnaître l'importance de ranger et de nettoyer correctement l'outillage, les machines-outils et le lieu de travail. F. RANGER ET NETTOYER LES LIEUX.	– Référence : module 6, objectif 7, 8 et 9. – Référence : module 6, objectifs 7 et 8.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE
INFORMATION 10 heures APPLICATION 57 heures	- Comme pour le module précédent, l'information devrait être principalement axée sur les méthodes d'évaluation de la modification d'un modèle, d'une boîte à noyaux ou d'une plaque modèle, ainsi que sur la planification des travaux à partir des renseignements fournis par l'évaluation. - Les travaux de modification ne sont qu'une variante des activités prévues dans les modules de fabrication de modèles, de boîtes à noyaux ou de plaques modèles. - L'utilisation de modèles de boîtes à noyaux ou de plaques modèles peut être envisagée pour la pratique de modifications mais des pièces en bois de différentes formes peuvent être également utilisées. - Il serait opportun d'insister sur les exercices liés aux procédés d'assemblage et sur l'ajustement des parties rapportées.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels :

NICOLET A. et R., et G. BRODBECK. *Le modelleur, construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée du modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

TRILLAT H., B. AMPEAU et R. TRILLAT. *Technologie des métiers du bois*, tomes 1, 2 et 3, Paris, Éditions Dunod, 1982, 560 pages.

HAMILTON. *Patternmaking Guide*, Second edition, Edition - American Foundrymen's Society Inc. Illinois, 414 pages.

HAMILTON. *Patternmaking Manual*, Second edition, Edition - American Foundrymen's Society Inc. Illinois, 420 pages.

Autres

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal black lines across the entire width of the page, providing a guide for writing. The background is a solid off-white color.

MODULE 23 : STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL (STAGE II)

Code : 259438

Durée : 120 heures

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

COMPÉTENCE

- S'intégrer au marché du travail.

LIENS ENTRE CE MODULE ET LES AUTRES MODULES DU PROGRAMME

Les compétences acquises dans les modules antérieurs seront réinvesties dans le module 23.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Épreuve d'évaluation de la participation.

Durée de l'évaluation : en cours de formation.

Seuil de réussite : quinze «oui» sur une possibilité de dix-sept.

Responsabilité de l'établissement d'enseignement.

PRÉSENTATION

- Le stage à la fin du programme d'études facilite la consolidation des compétences acquises au cours de la formation et permet aux élèves de s'intégrer au milieu de travail, de réajuster leur perception du métier et, dans plusieurs cas, de se trouver un emploi.
- S'intégrer au milieu du travail signifie, plus précisément :
 - approfondir ses connaissances du milieu de travail en modelage;
 - exécuter divers travaux liés au modelage;
 - respecter les règlements de l'entreprise;
 - communiquer avec le personnel de l'entreprise et avec ses supérieurs.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
1. Décrire les étapes de la planification d'un stage. 2. Manifester de l'intérêt pour le stage. PHASE 1 : PRÉPARATION DU SÉJOUR EN MILIEU DE TRAVAIL	- Étapes : ▪ consultation d'une banque d'entreprises; ▪ demandes d'entrevues. - Attentes, curiosité et interrogations relatives au stage. - Répertoire des entreprises de modelage. - Lettre de présentation : ▪ importance de la lettre de présentation : claire, concise et complète; ▪ structure de la lettre. - Formulaires de demande d'emploi : ▪ importance de bien lire les demandes de renseignements avant de les remplir; ▪ concision et précision des réponses. - Technique d'entrevue : ▪ information sur l'entreprise; ▪ préparation des questions; ▪ écoute attentive; ▪ tenue vestimentaire; ▪ intérêt. - Connaissance du contrat et de son importance.
3. Décrire le comportement à adopter en milieu de travail. 4. Reconnaître l'importance de respecter les règlements de l'entreprise.	- Comportement : ▪ sens de l'observation; ▪ attitude d'écoute et de respect; ▪ tact et discrétion; ▪ souci de l'excellence; ▪ curiosité intellectuelle. - Règlements relatifs à : ▪ l'ordre; ▪ la ponctualité; ▪ l'assiduité; ▪ la circulation dans l'atelier.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
5. Se soucier de respecter les règles de santé et de sécurité. 6. Exécuter divers travaux liés au modelage. 7. Manifester des attitudes positives. PHASE 2 : ENGAGEMENT DANS LE MILIEU DE TRAVAIL	– Référence : module 2. – Référence : modules relatifs aux compétences particulières. – Attitudes positives : ▪ curiosité; ▪ désir d'apprendre et de s'améliorer; ▪ goût du travail bien fait; ▪ persévérance; ▪ énergie au travail. – Manifestation d'intérêt. – Engagement dans des activités professionnelles. – Respect des directives de stage et des règlements de l'entreprise.
8. Prendre connaissance de la structure du rapport. 9. Reconnaître l'importance de participer à l'évaluation des stages.	– Rapport présentant : ▪ l'entreprise d'accueil; ▪ le calendrier des activités; ▪ l'équipement de l'entreprise; ▪ les matériaux utilisés; ▪ les types de modèles fabriqués; ▪ les difficultés rencontrées. – Participation à une discussion de groupe permettant de connaître les acquis de formation des autres stagiaires.

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
PHASE 3 : ÉVALUATION	- Production du rapport à l'aide des renseignements relevés dans son journal de stage et selon la structure fournie. - Participation aux discussions : ▪ émettre son opinion sur le stage; ▪ faire la différence entre la formation reçue et la réalité de l'industrie; ▪ connaître les expériences professionnelles d'autres stagiaires.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE
INFORMATION 5 heures APPLICATION 115 heures	- Il serait pertinent de consacrer cinq heures à la préparation du stage : ▪ recherche d'entreprises accueillant des stagiaires; ▪ recherche de l'information sur ces entreprises; ▪ lectures variées; ▪ rédaction d'une lettre de présentation à partir d'exemples; ▪ rédaction des formulaires de demande d'emploi; ▪ information sur l'entrevue. - Idéalement, chaque élève devrait se trouver un lieu de stage, sinon, il faudrait leur en suggérer. - Il faut que l'élève soit conscient qu'il doit utiliser un journal de stage pour prendre des notes tous les jours de son stage. Ces notes lui seront nécessaires pour la rédaction de son rapport. - Exécution de travaux durant le stage. - Retour sur le stage : ▪ pour aider l'élève à rédiger son rapport, il serait souhaitable de lui fournir un exemple de structure de rapport. ▪ le rapport de stage est un travail personnel de l'élève qu'il doit effectuer en dehors des heures de cours. ▪ discussion sur le stage.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels :

NICOLET A. et R., et G. BRODBECK. *Le modelleur, construction mécanique*, Paris, Éditions Eyrolles, 1969, 360 pages.

AFIM. *Programme de technologie appliquée du modelleur mécanicien*, Paris, 1992, 201 pages.

AFMOR. *Conception des pièces métalliques moulées*, Paris, 1993, 226 pages.

CRONEMAN C. H., et E. R. GLAZEMER. *La menuiserie*, Montréal, Mc Graw-Hill, Montréal, 1974, 450 pages.

TRILLAT H., B. AMPEAU et R. TRILLAT. *Technologie des métiers du bois*, tomes 1, 2 et 3, Paris, Éditions Dunod, 1982, 560 pages.

HAMILTON. *Patternmaking Guide*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 414 pages.

HAMILTON. *Patternmaking Manual*, Second edition, Editors - American Foundrymen's Society Inc., Illinois, 420 pages.

Autres

NOTES

[illegible]

