



# FABRICATION MÉCANIQUE

## FABRICATION DE MOULES

---

*PROGRAMME D'ÉTUDES*  
5249

*la*  
**FORMATION**  
**PROFESSIONNELLE et**  
**TECHNIQUE**

Québec 



# **FABRICATION DE MOULES**

---

*PROGRAMME D'ÉTUDES*  
*5249*

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation, 2000 – 00-0378

ISBN : 2-550-36265-9

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2000

# FABRICATION MÉCANIQUE

# FABRICATION DE MOULES

---

## PROGRAMME D'ÉTUDES

5249

Le programme *Fabrication de moules*,  
conduisant à l'attestation de spécialisation  
professionnelle, prépare à  
l'exercice du métier de

**OUTILLEUR-MOULISTE,  
OUTILLEUSE-MOULISTE**

---

**Direction générale de la formation  
professionnelle et technique**

## Remerciements

La réalisation de cet ouvrage a été rendue possible grâce à de nombreux collaborateurs et collaboratrices des milieux du travail et de l'éducation.

Le ministère de l'Éducation remercie les personnes suivantes qui ont participé à l'élaboration du programme *Fabrication de moules*.

### Du milieu du travail

Marc Bertrand  
Moules Mirplex inc.

Serge Labbé  
Groupe GLP High-Tech

Claude Robichaud  
Les Caoutchouc Falpaco inc.

Jean Saint-Hilaire  
Moules et matrices de précision inc.

René Blouin  
I. Thibault inc.

Michel Moreau  
Moules et usinage Moreau enr.

Ralf Runser  
Les Outillages K et K ltée

### Du milieu de l'éducation

Yves Brousseau  
Ministère de l'Éducation

Pierre Gilbert  
CS Saint-Jean-sur-Richelieu

## Équipe de réalisation

### *Coordination*

Adrien Guay  
Responsable du secteur *Fabrication mécanique*

### *Conception et rédaction*

Roland Suchet  
Agent de développement pédagogique

Denis Charland  
Philippe Cyr  
Yvon Thibodeau  
Réal Vézina  
Spécialistes de contenu

### *Soutien technique*

Diane Barrette  
Louise Blanchet  
Conseillères techniques en élaboration de programme

### *Révision linguistique*

Sous la responsabilité de la  
Division des services linguistiques du Ministère

### *Éditique*

Renée Fortin  
Céline Guimont  
Agentes de secrétariat

## Révision Avril 2000

Une modification mineure a été apportée au programme en avril 2000. Le ministère de l'Éducation remercie les représentants des comités sectoriels de la Plasturgie et de la Fabrication métallique industrielle ainsi que le personnel visé des commissions scolaires De La Côte-du-Sud, Des Sommets, Marguerite-Bourgeoys et Saint-Jean-sur-Richelieu pour leur participation à ces travaux de révision.

Denis Laroche et Claude Proulx  
Co-responsables du secteur de formation  
Fabrication mécanique

# TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
PRÉSENTATION DU PROGRAMME .....	1
VOCABULAIRE .....	3

## Première partie

1 SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES .....	7
2 BUTS DE LA FORMATION .....	9
3 COMPÉTENCES VISÉES .....	11
4 OBJECTIFS GÉNÉRAUX .....	13
5 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER ET DE SECOND NIVEAU .....	15
5.1 DÉFINITION DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS .....	15
5.2 GUIDE DE LECTURE DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU .....	16

## Deuxième partie

MODULE 1 : MÉTIER ET FORMATION .....	21
MODULE 2 : LECTURE DE PLANS DE MOULES .....	25
MODULE 3 : MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES AUX MOULES .....	29
MODULE 4 : USINAGE DE COMPOSANTS SUR DES MACHINES-OUTILS CONVENTIONNELLES .....	33
MODULE 5 : PROGRAMMATION MANUELLE D'UN CENTRE D'USINAGE .....	37
MODULE 6 : USINAGE DE PIÈCES SIMPLES AU CENTRE D'USINAGE .....	41
MODULE 7 : INTERPRÉTATION ET CORRECTION DE PROGRAMMES POUR LA COMMANDE NUMÉRIQUE .....	47
MODULE 8 : USINAGE DE NOYAUX ET D'EMPREINTES PAR ÉLECTROÉROSION .....	51
MODULE 9 : USINAGE DE COMPOSANTS SUR DES MACHINES-OUTILS À COMMANDE NUMÉRIQUE .....	55
MODULE 10 : FINITION D'EMPREINTES, DE NOYAUX ET DE COMPOSANTS DE MOULES .....	59
MODULE 11 : PERÇAGE DE CANAUX DE REFROIDISSEMENT ET DE CHAUFFAGE .....	63
MODULE 12 : ASSEMBLAGE DE COMPOSANTS DE MOULES ET VÉRIFICATION .....	67

<b>MODULE 13 : RÉPARATION, MODIFICATION ET ENTRETIEN DE MOULES</b> . . . . .	71
<b>MODULE 14 : STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL</b> . . . . .	75

## **Tableaux**

<b>TABLEAU I: SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES</b> . . . . .	7
<b>TABLEAU II: MATRICE DES OBJETS DE FORMATION EN FABRICATION DE MOULES</b> . . . . .	12

## PRÉSENTATION DU PROGRAMME

Le programme *Fabrication de moules* a été conçu suivant un cadre d'élaboration des programmes qui exige, notamment, la participation des milieux du travail et de l'éducation.

Le programme est défini par compétences, formulé par objectifs et découpé en modules. Il est conçu selon une approche globale qui tient compte à la fois de facteurs tels les besoins de formation, la situation de travail, les fins, les buts ainsi que les stratégies et les moyens pour atteindre les objectifs.

Dans le programme, on énonce et structure les compétences minimales que l'élève, jeune ou adulte, doit acquérir pour obtenir son diplôme. Ce programme doit servir de référence pour la planification de l'enseignement et de l'apprentissage ainsi que pour la préparation du matériel didactique et du matériel d'évaluation.

La durée du programme est de 1 185 heures; de ce nombre, 960 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des tâches du métier et 225 heures à l'acquisition de compétences plus larges. Le programme est divisé

en 14 modules dont la durée varie de 15 heures à 120 heures (multiple de 15). Cette durée comprend le temps consacré à l'évaluation des apprentissages aux fins de la sanction des études et à l'enseignement correctif.

Le programme comprend deux parties. La première, d'intérêt général, présente une vue d'ensemble du programme de formation; elle comprend cinq chapitres. Le premier chapitre synthétise, sous forme de tableau, l'information essentielle. Le deuxième définit les buts de la formation; le troisième traite des compétences visées et le quatrième, des objectifs généraux. Enfin, le cinquième chapitre apporte des précisions au sujet des objectifs opérationnels. La seconde partie vise davantage les personnes touchées par l'application du programme. On y décrit les objectifs opérationnels de chacun des modules.

Dans ce contexte d'approche globale, trois documents accompagnent le programme : le *Guide pédagogique*, le *Guide d'évaluation* et le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*.



## VOCABULAIRE

### **Buts de la formation**

Énoncés des intentions éducatives retenues pour le programme. Il s'agit d'une adaptation des buts généraux de la formation professionnelle pour une formation donnée.

### **Compétence**

Ensemble de comportements socioaffectifs ainsi que d'habiletés cognitives ou d'habiletés psychosensorimotrices permettant d'exercer convenablement un rôle, une fonction, une activité ou une tâche.

### **Objectifs généraux**

Expression des intentions éducatives en catégories de compétences à faire acquérir à l'élève. Ils servent à orienter et à regrouper les objectifs opérationnels.

### **Objectifs opérationnels**

Traduction des intentions éducatives en des termes adaptés à la pratique de l'enseignement, de l'apprentissage et de l'évaluation.

### **Module (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.

### **Unité**

Étalon servant à exprimer la valeur de chacune des composantes (modules) d'un programme d'études en attribuant à ces composantes un certain nombre de points pouvant s'accumuler pour l'obtention d'un diplôme; l'unité correspond à quinze heures de formation.



# **Première partie**



## 1 SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

**Nombre de modules :** 14  
**Durée en heures :** 1 185  
**Valeur en unités :** 79

**Fabrication de moules**  
**Code du programme :** 5249

CODE	TITRE DU MODULE	DURÉE	UNITÉS*
365511	1 Métier et formation	15	1
365624	2 Lecture de plans de moules	60	4
365633	3 Mathématiques appliquées aux moules	45	3
365648	4 Usinage de composants sur des machines-outils conventionnelles	120	8
372214	5 Programmation manuelle d'un centre d'usinage	60	4
372226	6 Usinage de pièces simples au centre d'usinage	90	6
365674	7 Interprétation et correction de programmes pour la commande numérique	60	4
365587	8 Usinage de noyaux et d'empreintes par électroérosion	105	7
365598	9 Usinage de composants sur des machines-outils à commande numérique	120	8
365608	10 Finition d'empreintes, de noyaux et de composants de moules	120	8
365614	11 Perçage de canaux de refroidissement et de chauffage	60	4
365628	12 Assemblage de composants de moules et vérification	120	8
365638	13 Réparation, modification et entretien de moules	120	8
365646	14 Stage en milieu de travail	90	6

TABLEAU I

\* Quinze heures valent une unité.

Ce programme conduit à l'attestation de spécialisation professionnelle en Fabrication de moules.



## 2 BUTS DE LA FORMATION

Les buts de la formation en *Fabrication de moules* sont définis à partir des buts généraux de la formation professionnelle et en tenant compte, en particulier, de la situation de travail. Ces buts sont les suivants :

### **Rendre la personne efficace dans l'exercice d'une profession**

- Lui permettre d'effectuer correctement, et avec les performances acceptables, au seuil d'entrée sur le marché du travail, les tâches et les activités associées à la fabrication de moules;
- lui permettre d'évoluer convenablement dans l'exercice de son travail en favorisant :
  - l'acquisition des habiletés permettant d'interpréter des plans et des devis et de résoudre des problèmes de mathématiques liés à la fabrication de moules;
  - le développement des habiletés psychomotrices permettant d'effectuer les tâches et les opérations en fabrication de moules;
  - la capacité d'établir des rapports harmonieux et de communiquer efficacement au travail;
  - le développement de la conscience professionnelle;
  - la préoccupation constante de la santé et de la sécurité au travail, des habitudes de vigilance;
  - la minutie et la précision dans l'exécution du travail;
  - la capacité de travailler dans des situations urgentes et contraignantes.

### **Assurer l'intégration de la personne à la vie professionnelle**

- Lui permettre de connaître le contexte particulier du métier d'outilleur-mouliste et d'outil-leuse-mouliste;
- lui permettre de connaître ses droits et responsabilités comme travailleur et travailleuse.

### **Favoriser l'évolution de la personne et l'approfondissement des savoirs professionnels**

- Lui permettre d'accroître son autonomie, son sens des responsabilités et son goût de la réussite;
- lui permettre de développer sa capacité d'apprendre, de s'informer, de se documenter et d'acquérir des méthodes de travail;
- lui permettre de comprendre les principes sous-jacents aux techniques utilisées;
- lui permettre de développer des attitudes fondamentales au succès professionnel et une préoccupation d'excellence.

### **Assurer la mobilité professionnelle de la personne**

- Lui permettre de développer des attitudes positives à l'égard des changements techniques et des situations nouvelles;
- lui permettre de cultiver son initiative et son esprit d'entreprise;
- lui permettre d'être en mesure de travailler sur des machines-outils conventionnelles et à commande numérique.



### 3 COMPÉTENCES VISÉES

Les compétences visées en *Fabrication de moules* sont présentées dans le tableau II qui suit. On y met en évidence les compétences générales, les compétences particulières (ou propres au métier) ainsi que les grandes étapes du processus de travail.

Les compétences générales sont associées à des activités communes à plusieurs tâches ou à plusieurs situations. Elles portent, entre autres, sur la compréhension de principes techniques ou scientifiques liés au métier. Les compétences particulières visent des tâches et des activités directement utiles à l'exercice du métier. Quant au processus de travail, il met en évidence les principales étapes de l'exécution des tâches et des activités du métier.

Le tableau II est à double entrée; il s'agit d'une matrice qui permet de voir les liens qui unissent des éléments placés à l'horizontale et des éléments placés à la verticale. Le symbole ( $\Delta$ ) montre qu'il

existe une relation entre une compétence particulière et une étape du processus de travail. Le symbole ( $\circ$ ) marque un rapport entre une compétence générale et une compétence particulière. Des symboles noircis indiquent, en plus, que l'on tient compte de ces liens dans la formulation d'objectifs visant l'acquisition de compétences particulières (ou propres au métier).

La logique retenue pour la construction de la matrice des objets de formation influe sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on prend en considération une certaine progression dans la complexité des apprentissages et le développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical présente les compétences particulières 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.

MATRICE DES OBJETS DE FORMATION		OBJECTIFS OPERATIONNELS DE PREMIER NIVEAU		PROCESSUS (grandes étapes)				COMPÉTENCES GÉNÉRALES (activités connexes dans le domaine de la technologie, des disciplines, du développement personnel, etc.)				TOTALS	
		DURÉE	DURÉE	Interpréter des plans, des devis et des programmes pour la commande numérique	Planifier et organiser le travail	Effectuer le travail	Contrôler la qualité du travail	Lire et interpréter des plans de moules	Résoudre des problèmes de mathématiques appliquées aux moules	Effectuer la programmation manuelle d'un centre d'usinage	Interpréter et compiler des programmes pour la commande numérique	NOMBRE D'OBJECTIFS	DURÉE DE LA FORMATION
<b>NUMÉRO</b>	<b>NUMÉRO</b>												
<b>OBJECTIFS OPERATIONNELS DE PREMIER NIVEAU</b>	<b>OBJECTIFS OPERATIONNELS DE PREMIER NIVEAU</b>	T											
<b>DURÉE</b>	<b>DURÉE</b>	H											225
1	Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	s	15	△	△	△	△	○	○	○	○		
2	Usiner des composants de moules sur des machines-outils conventionnelles	c	120	▲	▲	▲	▲	●	●				
6	Usiner des pièces simples au centre d'usinage	c	90	▲	▲	▲	▲	●	●	●			
8	Fabriquer des électrodes et usiner des noyaux et des empreintes de moules par électroérosion	c	105	▲	▲	▲	▲	●	●	○			
9	Usiner des composants de moules sur des machines-outils à commande numérique	c	120	▲	▲	▲	▲	●	●	●			
10	Effectuer la finition des empreintes des noyaux et des composants de moules	c	120	▲	▲	▲	▲	●	●				
11	Perçer des canaux de refroidissement et de chauffage et installer des carbouches chauffantes	c	60	▲	▲	▲	▲	●	●	○			
12	Assembler les composants et vérifier le moule	c	120	▲	▲	▲	▲	●	●				
13	Réparer, modifier et entretenir des moules	c	120	▲	▲	▲	▲	●	●	○			
14	S'intégrer au marché du travail	s	90	▲	▲	▲	▲	●	●	○			
<b>NOMBRE D'OBJECTIFS</b>		10									14		
<b>DURÉE DE LA FORMATION</b>			960										1185

1: Type d'objectif de comportement cc  
 ou de situation cs  
 △ Existence d'un lien fonctionnel particulier et le processus  
 ▲ Application d'un lien fonctionnel particulier et le processus  
 ○ Existence d'un lien fonctionnel particulier et le processus  
 ● Application d'un lien fonctionnel particulier et le processus  
 { Entre les compétences générales et les compétences particulières }

## 4 OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Les objectifs généraux du programme *Fabrication de moules* sont présentés ci-après. Ils sont accompagnés des énoncés de compétences liées à chacun des objectifs opérationnels de premier niveau qu'ils regroupent.

### **Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires à l'exécution des tâches du métier**

- Lire et interpréter des plans de moules.
- Résoudre des problèmes de mathématiques appliquées aux moules.
- Effectuer la programmation manuelle au centre d'usinage.
- Interpréter et corriger des programmes pour la commande numérique.

### **Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires à l'exécution de tâches de techniques particulières**

- Fabriquer des électrodes et usiner des noyaux et des empreintes de moules par électroérosion.

- Percer des canaux de refroidissement et de chauffage et installer des cartouches chauffantes.

### **Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires à l'exécution des tâches spécialisées du métier**

- Usiner des composants de moules sur des machines-outils conventionnelles.
- Usiner des pièces simples au centre d'usinage.
- Usiner des composants de moules sur des machines-outils à commande numérique.
- Effectuer la finition des empreintes des noyaux et des composants de moules.
- Assembler les composants et vérifier le moule.
- Réparer, modifier et entretenir des moules.

### **Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires à une intégration harmonieuse et concrète du marché du travail**

- Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.
- S'intégrer au marché du travail.



## 5 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER ET DE SECOND NIVEAU

### 5.1 DÉFINITION DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

Un objectif opérationnel de premier niveau est défini pour chacune des compétences visées, conformément à leur présentation au chapitre 3; celles-ci sont structurées et articulées en un programme intégré de formation permettant de préparer l'élève à la pratique d'un métier. Cette organisation systémique des compétences produit des résultats qui dépassent ceux de la formation par éléments isolés. Une telle façon de procéder assure, en particulier, la progression harmonieuse d'un objectif à un autre, l'économie dans les apprentissages (en évitant les répétitions inutiles), l'intégration et le renforcement d'apprentissages, etc.

**Les objectifs opérationnels de premier niveau** constituent les cibles principales et obligatoires de l'enseignement et de l'apprentissage. Ils sont pris en considération pour l'évaluation de sanction des études. Ils sont définis en fonction de comportements ou de situations et présentent, selon le cas, les caractéristiques suivantes :

- **Un objectif défini en fonction d'un comportement** est un objectif relativement fermé qui décrit des actions et des résultats attendus de l'élève au terme d'une étape de sa formation. L'évaluation porte sur les résultats attendus.
- **Un objectif défini en fonction d'une situation** est un objectif relativement ouvert qui décrit les phases d'une situation éducative dans laquelle on place l'élève. Les produits et les résultats varient selon les personnes. L'évaluation porte sur la participation de l'élève aux activités proposées au plan de mise en situation.

**Les objectifs opérationnels de second niveau** servent de repères quant aux apprentissages préalables à ceux qui sont *nécessaires* pour l'atteinte d'un objectif de premier niveau. Ils sont groupés en fonction des précisions (voir 5.2 A) ou des phases (voir 5.2 B) de l'objectif opérationnel de premier niveau.

#### REMARQUES

Les objectifs opérationnels de premier et de second niveau supposent la distinction nette de deux paliers d'apprentissages :

- au premier palier, les apprentissages qui concernent les savoirs préalables;
- au second palier, les apprentissages qui concernent la compétence.

Les objectifs opérationnels de second niveau indiquent les savoirs préalables. Ils servent à préparer les élèves à entreprendre correctement les apprentissages directement nécessaires à l'acquisition d'une compétence. On devrait toujours les adapter aux besoins particuliers des élèves ou des groupes en formation.

Les objectifs opérationnels de premier niveau guident les apprentissages que les élèves doivent faire pour acquérir une compétence :

- Les précisions ou les phases de l'objectif déterminent ou orientent des apprentissages particuliers à effectuer, ce qui permet l'acquisition d'une compétence de façon progressive, par éléments ou par étapes.
- L'ensemble de l'objectif (les six composantes et particulièrement la dernière phase de l'objectif de situation, voir 5.2) détermine ou oriente des apprentissages globaux, d'intégration et de synthèse; cela permet de parfaire l'acquisition d'une compétence.

Pour atteindre les objectifs, des activités d'apprentissage pourraient être préparées de la façon suivante :

- des activités particulières pour les objectifs de second niveau;
- des activités particulières pour des précisions ou des phases des objectifs de premier niveau;
- des activités globales pour les objectifs de premier niveau.

## 5.2 GUIDE DE LECTURE DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU

### A. Lecture d'un objectif défini en fonction d'un comportement

Un objectif défini en fonction d'un comportement comprend six composantes. Les trois premières composantes donnent une vue d'ensemble de l'objectif.

- **Le comportement attendu** présente une compétence comme le comportement global attendu à la fin des apprentissages d'un module.
- **Les conditions d'évaluation** définissent ce qui est nécessaire ou permis à l'élève durant l'épreuve permettant de vérifier s'il ou elle a atteint l'objectif; on peut ainsi appliquer les mêmes conditions d'évaluation partout.
- **Les critères généraux de performance** définissent des exigences qui permettent de voir globalement si les résultats obtenus sont satisfaisants.

Les trois dernières composantes permettent d'avoir une vue précise et une compréhension claire de l'objectif.

- **Les précisions sur le comportement attendu** décrivent les éléments essentiels de la compétence sous la forme de comportements particuliers.
- **Les critères particuliers de performance** définissent des exigences à respecter et accompagnent habituellement chacune des précisions. Ils permettent de porter un jugement plus éclairé sur l'atteinte de l'objectif.
- **Le champ d'application de la compétence** précise les limites de l'objectif, *le cas échéant*. Il indique si l'objectif s'applique à une ou à plusieurs tâches, à une ou à plusieurs professions, à un ou à plusieurs domaines, etc.

## B. Lecture d'un objectif défini en fonction d'une situation

Un objectif défini en fonction d'une situation comprend six composantes.

- **L'intention poursuivie** présente une compétence comme une intention à poursuivre tout au long des apprentissages d'un module.
  - **Les précisions** mettent en évidence l'essentiel de la compétence et permettent une meilleure compréhension de l'intention poursuivie.
  - **Le plan de mise en situation** décrit, dans ses grandes lignes, la situation éducative dans laquelle on place l'élève pour lui permettre d'acquérir la compétence visée. Il comporte habituellement trois phases d'apprentissage :
    - une phase d'information;
    - une phase de réalisation, d'approfondissement ou d'engagement;
    - une phase de synthèse, d'intégration et d'autoévaluation.
- **Les conditions d'encadrement** définissent des balises à respecter et des moyens à mettre en place, de façon à rendre possibles les apprentissages et à avoir les mêmes conditions partout. Elles peuvent comprendre des principes d'action ou des modalités particulières.
  - **Les critères de participation** décrivent les exigences de participation que l'élève doit respecter pendant l'apprentissage. Ils portent sur la façon d'agir et non sur des résultats à obtenir en fonction de la compétence visée. Des critères de participation sont généralement présentés pour chacune des phases du plan de mise en situation.
  - **Le champ d'application de la compétence** précise les limites de l'objectif, *le cas échéant*. Il indique si l'objectif s'applique à une ou à plusieurs tâches, à une ou à plusieurs professions, à un ou à plusieurs domaines, etc.



## **Deuxième partie**



## MODULE 1 : MÉTIER ET FORMATION

Code : 365511

Durée : 15 h

### OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

#### INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence pour  
**se situer au regard du métier et de la démarche de formation**  
en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées  
selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent.

#### Précisions

- Connaître la réalité du métier.
- Comprendre la formation.
- Confirmer son orientation professionnelle.
- Connaître les effets de l'évolution technologique sur l'exercice du métier.

#### PLAN DE MISE EN SITUATION

##### PHASE 1 : Information sur le métier et la formation

- S'informer sur le marché du travail dans le domaine de la fabrication de moules : milieux de travail, types d'entreprises, perspectives d'emploi, rémunération, possibilités d'avancement et de mutation, professions connexes, etc.
- S'informer sur la nature et les exigences de l'emploi : tâches, conditions de travail, critères d'évaluation, droits et responsabilités des outilleuses-moulistes et des outilleurs-moulistes.
- S'informer sur l'évolution technologique de la fabrication de moules et sur les répercussions qu'elle engendre sur l'automatisation des entreprises.
- S'informer sur la formation : programme d'études, démarche de formation, modes d'évaluation et sanction des études.

##### PHASE 2 : Engagement dans la démarche de formation

- Discuter de sa perception de la fabrication de moules :
  - avantages et inconvénients;
  - exigences au regard des technologies nouvelles;
  - connaissances, habiletés et attitudes nécessaires à l'exercice du métier.
- Participer aux activités proposées : visite des lieux, visite d'entreprises ou d'expositions, conférences avec des spécialistes du métier, démonstrations ou autres.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

- Faire part de ses premières réactions concernant le programme d'études et la formation offerte relativement aux nouveaux procédés de fabrication de moules.
- Discuter des moyens de maintenir ses connaissances à niveau au regard de l'évolution technologique.
- Consigner ses notes dans un cahier.

### PHASE 3 : **Évaluation et confirmation de son orientation**

- Présenter au moyen d'un rapport :
  - son opinion sur les tâches du métier et les conditions de leur exercice;
  - une justification de son orientation professionnelle : comparaison entre ses goûts et ses aptitudes et celles qui sont nécessaires pour exercer le métier.

### CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Créer un climat de convivialité.
- Favoriser l'expression des idées de chacune et de chacun au moment des discussions.
- Permettre à l'élève d'avoir une vue juste du métier, particulièrement en ce qui concerne les nouvelles technologies.
- Organiser des activités parmi les suivantes : visite d'entreprises représentatives du milieu de travail, visite d'expositions, rencontre avec des spécialistes du métier, démonstrations, etc.
- Fournir la documentation pertinente : information sur le métier, rapport d'analyse de situation de travail, programme d'études, guides, etc.

### CRITÈRES DE PARTICIPATION

PHASE 1 : ▪ Recueille des données sur la majorité des sujets à traiter.

PHASE 2 : ▪ Participe aux activités proposées.  
▪ Participe aux discussions en posant des questions et en exprimant son opinion.

PHASE 3 : ▪ Produit un rapport écrit.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :**

**Avant d'entreprendre des activités de la phase 1 (Information sur le métier et la formation) :**

1. Repérer les sources d'information.
2. Manifester le désir de s'informer.

**Avant d'entreprendre des activités de la phase 2 (Engagement dans la démarche de formation) :**

3. Reconnaître les attitudes nécessaires à la réussite de ses apprentissages.
4. Reconnaître l'importance de l'organisation du travail.
5. Se soucier de respecter l'opinion des autres.

**Avant d'entreprendre des activités de la phase 3 (Évaluation et confirmation de son orientation) :**

6. Prendre conscience de la nécessité de faire un travail que l'on aime et qui répond à ses attentes et à ses aspirations.
7. Décrire les principaux éléments d'un rapport.



## **MODULE 2 : LECTURE DE PLANS DE MOULES**

Code : 365624

Durée : 60 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit  
**lire et interpréter des plans de moules**  
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir des dessins d'ensemble et de détail de moules, en systèmes de mesure international et impérial.
- À l'aide :
  - de guides techniques et de notes de cours;
  - d'une calculatrice scientifique.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Pertinence de la terminologie utilisée.
- Exactitude des calculs.
- Capacité à résoudre des problèmes et à travailler en équipe.
- Relevé complet de l'information contenue dans les dessins d'ensemble et de détail en utilisant les systèmes de mesure international et impérial.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Relever les données contenues à l'intérieur du cartouche, de la nomenclature et des annotations du dessin d'ensemble d'un moule à injection.
- B. Vérifier, sur les dessins de détail, les surfaces de référence, les formes, les symboles et les cotes fonctionnelles des composants d'un moule à injection.
- C. Chercher, sur les dessins d'ensemble et de détail et dans des catalogues spécialisés, l'information relative aux organes d'assemblage et aux composants des moules à injection.
- D. Interpréter les classes d'ajustement normalisées relatives aux différents modes de liaison et aux composants d'un moule à injection.
- E. Décoder, sur les dessins d'ensemble, les liaisons et les mouvements des pièces du moule à injection.
- F. Relever, s'il y a lieu, les erreurs sur les dessins d'ensemble et de détail.
- G. Tracer des croquis de composants de moules à injection ou de pièces connexes.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des données.
- Vérification de l'exactitude des surfaces de référence, des formes, des symboles et des cotes fonctionnelles.
- Identification précise des organes d'assemblage et des pièces connexes et de leurs rôles fonctionnels.
- Identification précise des composants de moules dans des catalogues spécialisés.
- Interprétation exacte des tableaux de tolérances.
- Décodage juste des organes de liaison et des mouvements des pièces.
- Vérification complète des dimensions et des tolérances.
- Vérification du fonctionnement des pièces assemblées.
- Rapport précis des erreurs relevées.
- Choix approprié des vues.
- Précision de la cotation et des annotations.
- Respect des proportions.
- Qualité et propreté du croquis.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :**

**Avant d'apprendre à relever les données contenues à l'intérieur du cartouche, de la nomenclature et des annotations du dessin d'ensemble d'un moule à injection (A) :**

1. Connaître le contenu d'un cartouche et d'une nomenclature de dessins d'ensemble de mécanique de base.
2. Connaître le contenu d'annotations possibles sur un plan de mécanique de base.

**Avant d'apprendre à vérifier, sur les dessins de détail, les surfaces de référence, les formes, les symboles et les cotes fonctionnelles des composants d'un moule à injection (B) :**

3. Décoder les symboles de tolérance de formes et de positions utilisés en techniques d'usinage.
4. Définir une tolérance de fabrication.
5. Définir une cote fonctionnelle.
6. Reconnaître une surface de référence.

**Avant d'apprendre à chercher, sur les dessins d'ensemble et de détail et dans des catalogues spécialisés, l'information relative aux organes d'assemblage et aux composants des moules à injection (C) :**

7. Connaître les liaisons mécaniques de base.
8. Reconnaître les organes d'assemblage de base.
9. Reconnaître des organes de machines.

**Avant d'apprendre à interpréter les classes d'ajustement normalisées relatives aux différents modes de liaison et aux composants d'un moule à injection (D) :**

10. Définir un ajustement et en reconnaître l'application à partir d'un dessin d'ensemble de mécanique de base.

**Avant d'apprendre à relever, s'il y a lieu, les erreurs sur les dessins d'ensemble et de détail (F) :**

11. Connaître les conventions appliquées au dessin de fabrication mécanique.
12. Démontrer de bonnes aptitudes en géométrie spatiale.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

**Avant d'apprendre à tracer des croquis de composants de moules à injection ou de pièces connexes (G) :**

14. Démontrer un bon sens de l'observation.
15. Dessiner des croquis de pièces mécaniques.

## **MODULE 3 : MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES AUX MOULES**

Code : 365633

Durée : 45 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit  
**résoudre des problèmes de mathématiques appliquées aux moules**  
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir :
  - de dessins de détail de composants de moules;
  - de consignes de l'enseignant ou de l'enseignante.
- À l'aide :
  - d'ouvrages de référence et de la documentation nécessaire;
  - d'une calculatrice scientifique.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Utilisation pertinente et correcte des systèmes de mesure international et impérial.
- Respect du processus de résolution de problèmes.
- Utilisation appropriée des formules trigonométriques relatives au calcul des angles.
- Respect des méthodes de calcul.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Relever, sur les dessins de détail ou sur un croquis, les dimensions utiles à la résolution de problèmes.
- B. Analyser la configuration géométrique des composants de moules à usiner sur des machines-outils conventionnelles et à commande numérique.
- C. Effectuer des calculs relatifs aux cotes, aux formes et aux rayons des composants de moules.
- D. Résoudre des problèmes de calcul d'angles complexes sur des composants de moules.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des dimensions.
- Décomposition précise de la forme de la pièce en éléments géométriques.
- Justesse de l'analyse.
- Choix pertinent des formules.
- Transformation exacte des formules.
- Exactitude des calculs.
- Utilisation appropriée des formules de trigonométrie relatives aux triangles rectangles.
- Emploi approprié d'une calculatrice scientifique.
- Exactitude des résultats.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :**

**Avant d'apprendre à relever, sur les dessins de détail ou sur un croquis, les dimensions utiles à la résolution de problèmes (A) :**

1. Développer une bonne perception spatiale.

**Avant d'apprendre à analyser la configuration géométrique des composants de moules à usiner sur des machines-outils conventionnelles et à commande numérique (B) :**

2. Effectuer les conversions des mesures des systèmes international et impérial.
3. Reconnaître les situations nécessitant une résolution de problèmes mathématiques.
4. Déterminer la façon logique de poser un problème.
5. Distinguer les circonstances dans lesquelles on utilise la géométrie plane.
6. Comprendre les conséquences des erreurs de calcul relativement aux dimensions des composants de moules.

**Avant d'apprendre à effectuer des calculs relatifs aux cotes, aux formes et aux rayons des composants de moules (C) :**

7. Distinguer les circonstances dans lesquelles on utilise des formules de trigonométrie.

**Avant d'apprendre à résoudre des problèmes de calcul d'angles complexes sur des composants de moules (D) :**

8. Résoudre des problèmes de trigonométrie simples.
9. Démontrer sa capacité d'analyse et de raisonnement relativement aux problèmes à résoudre.



## **MODULE 4 : USINAGE DE COMPOSANTS SUR DES MACHINES-OUTILS CONVENTIONNELLES**

Code : 365648

Durée : 120 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit  
**usiner des composants de moules sur des machines-outils conventionnelles**  
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir des dessins d'ensemble et de détail ou de croquis.
- À l'aide :
  - des machines-outils conventionnelles appropriées;
  - des outils, des accessoires et des instruments de mesure;
  - de pièces dont les matériaux et les dimensions seront déterminés en conformité avec les dessins de détail;
  - de guides techniques et de notes de cours;
  - d'une calculatrice scientifique.
- Avec de l'équipement de protection individuelle.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation des machines-outils selon les recommandations du fabricant.
- Respect des processus et des procédés d'usinage.
- Respect du temps alloué.
- Exactitude des calculs.
- Souci de la précision.
- Capacité à résoudre des problèmes et à travailler en équipe.
- Propreté des instruments, des outils, des pièces usinées et de l'aire de travail.
- Conformité des composants de moules avec les données des dessins d'ensemble et de détail.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Repérer, sur les dessins d'ensemble, de détail et sur des croquis, les données relatives à l'usinage de composants de moules.
- B. Planifier le travail et préparer les matériaux.
- C. Monter des pièces à usiner sur des machines-outils conventionnelles.
- D. Effectuer les opérations d'usinage sur des machines-outils conventionnelles.
- E. Contrôler la qualité des composants de moules usinés.
- F. Entretenir le poste de travail.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des données.
- Repérage des erreurs possibles.
- Rapport écrit ou verbal.
- Détermination logique des séquences d'opérations.
- Sélection judicieuse :
  - des machines-outils;
  - des outils de coupe.
- Choix pertinent des montages d'usinage.
- Découpage des matériaux conforme aux dessins de détail.
- Choix judicieux des accessoires d'ablocage et des outils de serrage.
- Respect de la méthode de montage, selon la machine-outil utilisée.
- Respect des techniques d'usinage en fonction de la machine-outil utilisée.
- Respect des paramètres d'usinage.
- Utilisation sécuritaire des machines-outils.
- Absence de bavures.
- Vérification précise de la conformité des pièces avec les données des dessins d'ensemble et de détail.
- Utilisation correcte des instruments de mesure.
- Précision des mesures.
- Rapport des erreurs, le cas échéant.
- Rangement des outils et des instruments conforme aux normes du fabricant.
- Nettoyage approprié des machines-outils, des outils de coupe et de l'aire de travail.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :**

**Avant d'apprendre à repérer, sur les dessins d'ensemble, de détail et sur des croquis, les données relatives à l'usinage de composants de moules (A) :**

1. Prendre conscience de l'importance d'une lecture attentive du plan relativement à l'usinage des composants de moules sur des machines-outils conventionnelles.
2. Associer les symboles d'usinage aux techniques de fabrication.

**Avant d'apprendre à planifier le travail et préparer les matériaux (B) :**

3. Reconnaître l'importance de la planification en usinage de composants de moules au regard de la qualité du moule.
4. Définir les moyens permettant la réalisation du projet.
5. Prendre conscience de la valeur monétaire d'un moule.

**Avant d'apprendre à monter des pièces à usiner sur des machines-outils conventionnelles (C) :**

6. Juger de la pertinence d'usiner ou d'acheter certains composants de moules.
7. Connaître les composants, les organes et les éléments des machines-outils conventionnelles.
8. Saisir l'incidence du montage d'un composant de moule sur la qualité de la pièce usinée.

**Avant d'apprendre à effectuer les opérations d'usinage sur des machines-outils conventionnelles (D) :**

9. Reconnaître l'importance d'effectuer les vérifications d'usage tout au long du processus d'usinage.

**Avant d'apprendre à contrôler la qualité des composants de moules usinés (E) :**

10. Relever, dans les catalogues spécialisés, les standards (qualité, précision, etc.) relatifs aux composants de moules.
11. Appliquer les techniques d'ébavurage et de nettoyage des composants de moules.
12. Prendre conscience des conséquences de la présence de défauts sur un composant de moule.

**Avant d'apprendre à entretenir le poste de travail (F) :**

13. Reconnaître l'importance d'un entretien correct de l'aire et du poste de travail.
14. Adopter un comportement sécuritaire durant l'utilisation de produits de nettoyage.



<b>MODULE 5 : PROGRAMMATION MANUELLE D'UN CENTRE D'USINAGE</b>		<b>CODE : 372214</b>	<b>DURÉE : 60 h</b>
<b>HARMONISATION :</b> Ce module est équivalent au module 21 du programme <i>Techniques d'usinage</i> et au module 6 du programme <i>Usinage sur machines-outils à commande numérique (ASP)</i> et à la compétence 012W du programme <i>Techniques de génie mécanique (DEC)</i> .			
<b>Comportement attendu</b>	<b>Conditions d'évaluation</b>	<b>Approche suggérée</b>	
Effectuer la programmation manuelle d'un centre d'usinage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• À partir :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- de dessins de pièces simples à usiner en systèmes d'unités international ou impérial;</li> <li>- de gammes d'usinage;</li> <li>- de consignes de travail.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- de centres d'usinage ou de fraiseuses à commande numérique de type industriel ou d'un micro-ordinateur doté d'un éditeur de texte et d'un logiciel de communication;</li> <li>- d'une calculatrice scientifique.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide de différentes sources de référence, telles que :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- le <i>Machinery's Handbook</i>;</li> <li>- tableaux et abaques;</li> <li>- manuels techniques;</li> <li>- catalogues d'outillage;</li> <li>- manuels de programmation.</li> </ul> </li> <li>• Dans le respect des règles de santé et de sécurité au travail.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire effectuer autant de programmes dans le système impérial que dans le système international.</li> <li>• Exiger en tout temps un travail sérieux et soigné.</li> <li>• Assurer aux élèves un soutien individualisé.</li> <li>• L'approfondissement des méthodes de montage et de la technologie de la coupe est prévu dans les compétences ultérieures.</li> <li>• Afin que les apprentissages en programmation manuelle soient mieux intégrés, il est suggéré d'enseigner cette compétence en parallèle avec la compétence <i>Usiner des pièces simples au centre d'usinage</i>.</li> </ul>	

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>1 Recueillir dans les dessins, la gamme d'usinage et les manuels, l'information nécessaire pour effectuer la programmation d'un centre d'usinage.</p>	<p>1.1 Relevé complet des données pertinentes compte tenu du travail à effectuer.</p> <p>1.2 Interprétation juste de l'information recueillie.</p> <p>1.3 Repérage juste des surfaces de référence.</p> <p>1.4 Précision de la terminologie anglaise et française.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensions (longueur, diamètre, rayon, angle, etc.).</li> <li>• Écart de tolérance : <ul style="list-style-type: none"> <li>- normes internationales;</li> <li>- normes américaines;</li> <li>- tolérances de dimension, de forme et de positionnement.</li> </ul> </li> <li>• Finis de surface.</li> <li>• Symboles de base et symboles propres à la commande numérique.</li> <li>• Surfaces de référence et surfaces à usiner.</li> <li>• Cotation courante et absolue.</li> <li>• Caractéristiques d'un centre d'usinage ou d'une fraiseuse à commande numérique (capacité, par exemple).</li> <li>• Productivité et qualité au regard de la séquence des opérations.</li> </ul>

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>2 Rédiger le programme.</p> <p>3 Éditer le programme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sur micro-ordinateur;</li> <li>- au moyen du contrôleur de la machine-outil.</li> </ul>	<p>2.1 Choix judicieux du point d'origine de la pièce à usiner.</p> <p>2.2 Calcul précis des coordonnées cartésiennes et polaires, selon le cas.</p> <p>2.3 Détermination exacte de la position des points de début et de fin de course des outils.</p> <p>2.4 Élaboration structurée du programme.</p> <p>2.5 Insertion juste des paramètres d'usinage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vitesse de rotation en révolutions par minute;</li> <li>- vitesse d'avance en unités par minute.</li> </ul> <p>2.6 Respect de la gamme d'usinage.</p> <p>2.7 Respect de la syntaxe de programmation.</p> <p>3.1 Respect de la marche à suivre selon le matériel utilisé concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'introduction de données;</li> <li>- l'archivage de données;</li> <li>- la transmission de données.</li> </ul> <p>3.2 Présence complète des données du programme.</p> <p>3.3 Justesse des données introduites.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes d'axes propres aux centres d'usinage ou aux fraiseuses à commande numérique.</li> <li>• Mode incrémentiel et absolu.</li> <li>• Mode de calcul des cotes moyennes.</li> <li>• Dessin de programmation : <ul style="list-style-type: none"> <li>- position de l'outil à chaque point d'intersection;</li> <li>- point d'origine;</li> <li>- trajectoires d'outil.</li> </ul> </li> <li>• Système international et système impérial.</li> <li>• Fonctions préparatoires, auxiliaires et informationnelles.</li> <li>• Cycles d'usinage.</li> <li>• Compensation d'outil.</li> <li>• Traduction des trajectoires d'outil en langage machine.</li> <li>• Autres éléments.</li> <li>• Mode d'édition à l'aide d'un micro-ordinateur doté d'un éditeur de texte.</li> <li>• Mode d'édition à l'aide du contrôleur de la machine-outil.</li> <li>• Mode d'archivage des données : <ul style="list-style-type: none"> <li>- disque dur;</li> <li>- disquette;</li> <li>- cassette;</li> <li>- ruban;</li> <li>- autres supports.</li> </ul> </li> <li>• Mode de transmission des données sur les différents supports.</li> </ul>

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>4 Valider le programme.</p>	<p>4.1 Vérification complète de la conformité du programme avec le dessin et les consignes.</p> <p>4.2 Simulation détaillée des trajectoires d'outil :  - simulation graphique;  - essai à vide.</p> <p>4.3 Détection juste des erreurs de programmation.</p> <p>4.4 Pertinence des correctifs apportés.</p> <p>4.5 Application correcte de la méthode d'archivage.</p> <p>4.6 Respect du temps alloué pour l'ensemble des étapes de la programmation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mode de simulation graphique.</li> <li>• Mode d'essai à vide du programme sur le contrôleur de la machine-outil en l'absence d'un simulateur graphique.</li> <li>• Méthodes de résolution de problèmes.</li> <li>• Erreurs fréquentes.</li> </ul>

MODULE 6 : USINAGE DE PIÈCES SIMPLES AU CENTRE D'USINAGE		
HARMONISATION :		CODE : 372226 DURÉE : 90 h
Ce module est équivalent au module 22 du programme <i>Techniques d'usinage</i> et au module 7 du programme <i>Usinage sur machines-outils à commande numérique (ASP)</i> . Le contenu des modules 20 et 22 du présent programme est équivalent à la compétence 012V du programme <i>Techniques de génie mécanique (DEC)</i> .		
Comportement attendu	Conditions d'évaluation	Approche suggérée
<p>Usiner des pièces simples au centre d'usinage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• À partir : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de dessins de pièces comportant des opérations d'usinage sur fraiseuse, et ce, en systèmes d'unités international et impérial;</li> <li>- de consignes de travail;</li> <li>- de matériaux à indice d'usinabilité élevé.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de centres d'usinage ou de fraiseuses à commande numérique de type industriel (la programmation pourrait également être effectuée à l'aide d'un micro-ordinateur doté d'un éditeur de texte et d'un logiciel de communication);</li> <li>- d'outils de coupe au carbure conventionnels et faisant appel à de nouvelles technologies;</li> <li>- d'instruments et d'appareils de contrôle (y compris la machine à mesurer tridimensionnelle);</li> <li>- d'une calculatrice scientifique.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide de différentes sources de référence, telles que : <ul style="list-style-type: none"> <li>- le <i>Machinery's Handbook</i>;</li> <li>- tableaux et abaques;</li> <li>- manuels techniques;</li> <li>- catalogues d'outillage;</li> <li>- manuels de programmation.</li> </ul> </li> <li>• Dans le respect des règles de santé et de sécurité au travail.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire effectuer autant de programmes dans le système impérial que dans le système international.</li> <li>• Exiger en tout temps un travail sérieux et soigné.</li> <li>• Assurer aux élèves un soutien individualisé.</li> <li>• Consacrer 10 p. 100 du temps d'apprentissage aux méthodes de montage et aux outils de coupe en usage sur les fraiseuses à commande numérique et les centres d'usinage.</li> <li>• Effectuer des opérations manuelles à la fraiseuse à commande numérique ou au centre d'usinage dès les premières heures de cours.</li> <li>• Usiner une première pièce à partir d'un programme rédigé par l'enseignante ou l'enseignant.</li> <li>• Orienter la gamme, les montages et la programmation en fonction d'une production en série.</li> <li>• À ce stade de la formation, utiliser des dessins comportant peu de tolérances géométriques.</li> <li>• Les projets à exécuter doivent être de complexité croissante.</li> <li>• Afin que les apprentissages de cette compétence soient mieux intégrés, il est suggéré de l'enseigner en parallèle avec la compétence <i>Effectuer une programmation manuelle au centre d'usinage</i>.</li> <li>• Utiliser les modes de programmation incrémentielle et absolue à tour de rôle.</li> <li>• Appliquer les notions d'autocontrôle à la commande numérique.</li> </ul>

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>1 Recueillir, dans les dessins et les manuels, l'information nécessaire pour effectuer l'usinage d'une pièce au centre d'usinage.</p>	<p>1.1 Relevé complet des données pertinentes compte tenu du travail à effectuer.</p> <p>1.2 Interprétation juste de l'information recueillie.</p> <p>1.3 Repérage juste des surfaces de référence.</p> <p>1.4 Précision de la terminologie anglaise et française.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensions (longueur, diamètre, rayon, angle, etc.).</li> <li>• Écart de tolérance : <ul style="list-style-type: none"> <li>- normes internationales;</li> <li>- normes américaines.</li> </ul> </li> <li>• Tolérances de dimension, de forme et de positionnement.</li> <li>• Finis de surface.</li> <li>• Symboles de base et symboles propres à la commande numérique.</li> <li>• Surfaces de référence et surfaces à usiner.</li> <li>• Cotation courante et absolue.</li> <li>• Annotations.</li> <li>• Consultation de tables de références.</li> </ul>

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>2 Élaborer la gamme d'usinage.</p>	<p>2.1 Détermination d'une séquence logique des opérations d'usinage.</p> <p>2.2 Sélection appropriée de la machine-outil en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de sa capacité;</li> <li>- des opérations d'usinage.</li> </ul> <p>2.3 Choix approprié des méthodes de montage en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- du matériau à usiner;</li> <li>- des opérations d'usinage;</li> <li>- de la précision de l'usinage.</li> </ul> <p>2.4 Définition appropriée des points d'appui et de serrage.</p> <p>2.5 Choix judicieux des outils de coupe et de leur mode de fixation, en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de leur capacité d'usinage;</li> <li>- du matériau à usiner;</li> <li>- des opérations d'usinage;</li> <li>- de la capacité de la machine-outil;</li> <li>- des finis de surface;</li> <li>- de l'optimisation du procédé.</li> </ul> <p>2.6 Choix judicieux des instruments et des appareils de contrôle.</p> <p>2.7 Vérification appropriée de la disponibilité de la machine-outil, des accessoires, des outils de coupe, des instruments et des appareils de contrôle.</p> <p>2.8 Détermination juste des paramètres d'usinage.</p> <p>2.9 Croquis soigné de la pièce en position d'usinage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques des fraiseuses à commande numérique et des centres d'usinage.</li> <li>• Productivité et qualité au regard de la séquence des opérations.</li> <li>• Types de montage en fonction de l'usinage et de la forme de la pièce.</li> <li>• Caractéristiques d'un montage approprié.</li> <li>• Règles de sécurité relatives au montage.</li> <li>• Outils de coupe et porte-outils propres aux fraiseuses à commande numérique et aux centres d'usinage.</li> <li>• Conditions d'usinage : <ul style="list-style-type: none"> <li>- copeau minimum;</li> <li>- usure et durée utile des outils;</li> <li>- puissance nécessaire;</li> <li>- autres.</li> </ul> </li> <li>• Applications des fluides de coupe.</li> <li>• Sensibilisation aux phénomènes physiques lors de l'usinage : <ul style="list-style-type: none"> <li>- fléchissement;</li> <li>- vibration (résonance).</li> </ul> </li> <li>• Calcul des paramètres d'usinage en fonction des données des catalogues des fabricants d'outils.</li> <li>• Utilisation de tableaux et abaques.</li> <li>• Instruments de mesure à lecture directe et indirecte.</li> <li>• Appareils de vérification.</li> <li>• Accessoires de montage propres aux fraiseuses à commande numérique et aux centres d'usinage.</li> <li>• Qualité du fini de surface en fonction de l'avance d'usinage et du type d'outil.</li> </ul>

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>3 Programmer le centre d'usinage.</p>	<p>3.1 Calcul précis des coordonnées cartésiennes et polaires.  3.2 Choix judicieux du point d'origine de la pièce.  3.3 Détermination correcte des trajectoires d'outil.  3.4 Traduction correcte des trajectoires d'outil en langage machine.  3.5 Respect de la gamme.  3.6 Édition appropriée du programme :  - sur ordinateur;  - au moyen du contrôleur du centre d'usinage.  3.7 Vérification rigoureuse de la présence et de la justesse des données du programme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Systèmes d'axes propres aux fraiseuses à commande numérique : <ul style="list-style-type: none"> <li>- système d'axes machine;</li> <li>- système d'axes pièce.</li> </ul> </li> <li>● Mode incrémentiel et absolu.</li> <li>● Dessin de programmation : <ul style="list-style-type: none"> <li>- position de l'outil à chaque point d'intersection;</li> <li>- origine de la pièce;</li> <li>- trajectoires d'outil.</li> </ul> </li> <li>● Système international et système impérial.</li> <li>● Utilisation de la calculatrice scientifique.</li> <li>● Fonctions préparatoires, auxiliaires et informationnelles.</li> <li>● Cycles d'usinage.</li> <li>● Compensation d'outil.</li> <li>● Édition à l'aide d'un micro-ordinateur doté d'un éditeur de texte ou du contrôleur de la machine-outil.</li> <li>● Mode d'archivage des données.</li> <li>● Transmission des données sur les différents supports.</li> </ul>
<p>4 Monter la pièce à usiner sur le centre d'usinage.</p>	<p>4.1 Vérification visuelle et tactile de l'état de la machine-outil et des accessoires de montage.  4.2 Pertinence des correctifs apportés.  4.3 Installation correcte des accessoires de montage sur le centre d'usinage  4.4 Positionnement et alignement corrects de la pièce.  4.5 Montage sécuritaire de la pièce sur le centre d'usinage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caractéristiques d'un montage approprié.</li> <li>● Mode de manutention des accessoires de montage et de la pièce.</li> <li>● État des accessoires et entretien.</li> <li>● Alignement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de l'état;</li> <li>- du gabarit d'usinage;</li> <li>- de la pièce.</li> </ul> </li> <li>● Mode de fixation des accessoires.</li> <li>● Position et orientation de la pièce.</li> <li>● Mode de serrage et effet du serrage sur la pièce.</li> <li>● Autres éléments.</li> </ul>

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>5 Préparer le centre d'usinage.</p>	<p>5.1 Vérification visuelle et tactile de l'état des accessoires et des outils de coupe.</p> <p>5.2 Pertinence des correctifs apportés.</p> <p>5.3 Installation correcte des outils de coupe.</p> <p>5.4 Réglages appropriés des décalages d'outil, des avances d'usinage, des vitesses de coupe et des buses d'arrosage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problèmes relatifs aux outils de coupe.</li> <li>• Modes de réglage des buses d'arrosage.</li> <li>• Prise des décalages des outils de coupe : <ul style="list-style-type: none"> <li>- sur la machine-outil;</li> <li>- sur un banc.</li> </ul> </li> <li>• Méthode d'entrée des décalages d'outil : <ul style="list-style-type: none"> <li>- au moyen du contrôleur de la machine-outil;</li> <li>- à l'aide du programme.</li> </ul> </li> <li>• Mode de prise de l'origine de la pièce.</li> <li>• Dimension du rayon d'outil pour le dégrossissage et la finition.</li> <li>• Réglage des vitesses d'avance rapide et d'usinage en pourcentage.</li> <li>• Réglage de la vitesse de rotation en pourcentage.</li> <li>• Dispositifs de sécurité de la machine-outil : <ul style="list-style-type: none"> <li>- verrouillage des axes;</li> <li>- verrouillage de la broche;</li> <li>- arrêt d'urgence.</li> </ul> </li> </ul>
<p>6 Valider le programme.</p>	<p>6.1 Simulation appropriée des trajectoires d'outil en fonction des possibilités du tour à commande numérique : <ul style="list-style-type: none"> <li>- simulation graphique;</li> <li>- essai à vide en mode semi-automatique;</li> <li>- essai à vide en mode automatique.</li> </ul> </p> <p>6.2 Reconnaissance juste des causes des incidents d'usinage de la première pièce.</p> <p>6.3 Vérification de la conformité de la première pièce avec le dessin et les consignes.</p> <p>6.4 Pertinence des correctifs apportés : <ul style="list-style-type: none"> <li>- au programme;</li> <li>- aux décalages d'outil.</li> </ul> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation graphique de la trajectoire des outils.</li> <li>• Essai à vide.</li> <li>• Mode semi-automatique (bloc à bloc) et automatique.</li> <li>• Méthodes de résolution de problèmes.</li> <li>• Usinage d'une première pièce en mode semi-automatique.</li> <li>• Réglage, au besoin, des paramètres d'usinage après la fabrication d'une première pièce.</li> <li>• Réglage, au besoin, des décalages d'outil après la fabrication d'une première pièce.</li> <li>• Méthodes de résolution de problèmes.</li> <li>• Erreurs fréquentes.</li> </ul>

Précisions	Critères de performance	Éléments de contenu suggérés
<p>7 Effectuer des opérations d'usinage au centre d'usinage, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contournage;</li> <li>- surfaçage;</li> <li>- centrage;</li> <li>- perçage;</li> <li>- alésage;</li> <li>- lamage;</li> <li>- rainurage;</li> <li>- usinage de cavités;</li> <li>- taraudage.</li> </ul>	<p>7.1 Démarrage sécuritaire du centre d'usinage en mode automatique.</p> <p>7.2 Surveillance assidue des opérations.</p> <p>7.3 Vérification fréquente de l'état des outils de coupe et de la conformité des pièces usinées.</p> <p>7.4 Pertinence des correctifs apportés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- au procédé d'usinage;</li> <li>- à la gamme.</li> </ul> <p>7.5 Confirmation de la validité des correctifs auprès des personnes en cause.</p> <p>7.6 Utilisation appropriée des fluides de coupe.</p> <p>7.7 Ébavurage soigné et propreté des pièces.</p> <p>7.8 Respect du temps alloué pour l'ensemble des étapes du processus de travail.</p> <p>7.9 Respect rigoureux des règles de santé et de sécurité propres aux centres d'usinage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques d'exécution des différentes opérations d'usinage sur fraiseuse à commande numérique ou au centre d'usinage.</li> <li>• Contournages droits et circulaires.</li> <li>• Cavités circulaires et rectangulaires.</li> <li>• Respect de la procédure de départ et de mise en marche de la machine-outil.</li> <li>• Respect des tolérances dimensionnelles et géométriques.</li> <li>• Détection des bruits anormaux.</li> <li>• Sensibilisation à l'usure des outils de coupe.</li> <li>• Changement des outils de coupe en cours de production.</li> <li>• Modes de nettoyage et d'ébavurage.</li> <li>• Risques de blessures.</li> <li>• Mesures préventives.</li> </ul>
<p>8 Contrôler la qualité de la pièce usinée.</p>	<p>8.1 Vérification précise de la conformité de la pièce compte tenu des exigences.</p> <p>8.2 Utilisation appropriée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des instruments et appareils de mesure;</li> <li>- de la machine à mesurer tridimensionnelle.</li> </ul> <p>8.3 Présentation appropriée des résultats dans les rapports.</p> <p>8.4 Nettoyage et rangement minutieux des instruments et des appareils de mesure.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruments de mesure à lecture directe et indirecte.</li> <li>• Modes d'étalonnage.</li> <li>• Montages particuliers pour l'inspection.</li> <li>• Comparateur optique.</li> <li>• Rugosimètre.</li> <li>• Autres appareils ou instruments de mesure nécessaires.</li> <li>• Fiches d'inspection et rapports.</li> </ul>
<p>9 Effectuer l'entretien quotidien du centre d'usinage, des outils et des accessoires.</p>	<p>9.1 Nettoyage et rangement appropriés, selon le cas, de la machine-outil, des outils et des accessoires, ainsi que dans l'aire de travail.</p> <p>9.2 Vérification minutieuse de l'état et des niveaux des huiles de coupe, de lubrification et hydrauliques.</p> <p>9.3 Pertinence des correctifs apportés.</p> <p>9.4 Signalisation pertinente des anomalies.</p> <p>9.5 Respect des règles de santé et de sécurité.</p> <p>9.6 Disposition des produits dangereux et toxiques conforme à la réglementation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mode de nettoyage d'une machine-outil.</li> <li>• Modes de rangement.</li> <li>• Types d'huiles solubles.</li> <li>• Traitement ou remplacement d'huiles solubles non conformes.</li> <li>• Risque pour la santé d'un liquide de refroidissement contaminé.</li> <li>• Types d'huiles de lubrification.</li> <li>• Types d'huiles hydrauliques.</li> <li>• Types de graisses.</li> <li>• Détection des bruits anormaux</li> <li>• Détection des vibrations anormales.</li> </ul>

## **MODULE 7 : INTERPRÉTATION ET CORRECTION DE PROGRAMMES POUR LA COMMANDE NUMÉRIQUE**

Code : 365674

Durée : 60 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit **interpréter et corriger des programmes pour la commande numérique** selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir :
  - de consignes;
  - d'un dessin de détail;
  - d'un programme comportant trois à cinq opérations d'usinage et contenant des erreurs de programmation.
- À l'aide :
  - d'une console ou d'un ordinateur;
  - d'un logiciel de simulation de trajectoire d'outils;
  - de guides techniques;
  - d'une calculatrice scientifique.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation des machines-outils selon les recommandations du fabricant.
- Travail méthodique.
- Exactitude des calculs.
- Souci de la précision.
- Respect du temps alloué.
- Capacité à résoudre des problèmes et à travailler en équipe.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Repérer, sur les dessins de détail, les données relatives à l'usinage des composants de moules.
- B. Analyser le programme.
- C. Corriger le programme.
- D. Valider le programme par simulation.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des données.
- Repérage des erreurs possibles.
- Rapport écrit ou verbal, le cas échéant.
  
- Vérification de la conformité du programme avec le procédé d'usinage.
- Représentation exacte de la trajectoire de l'outil.
- Interprétation juste du langage selon le module de commande utilisé (control).
- Repérage précis des erreurs de programmation.
  
- Respect de la marche à suivre, selon le module de commande utilisé.
- Pertinence des corrections.
- Présence complète des données.
- Justesse des données.
  
- Utilisation appropriée d'un logiciel de simulation de la trajectoire de l'outil.
- Commandes correctement effectuées en fonction du module de commande utilisé :
  - ordinateur et écran;
  - ordinateur et table traçante;
  - console de la machine.
- Corrections mineures, s'il y a lieu.
- Conformité du programme avec les dessins et les instructions.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :**

**Avant d'apprendre à analyser le programme (B) :**

1. Déterminer l'origine et le «zéro pièce» (point zéro par rapport à la pièce).
2. Distinguer les principaux modules de commande utilisés en FAO et leurs codes respectifs.
3. Saisir l'importance de s'adapter au module de commande disponible.
4. Démontrer un bon sens de l'observation.

**Avant d'apprendre à corriger le programme (C) :**

5. Consulter la documentation technique.

**Avant d'apprendre à valider le programme par simulation (D) :**

6. S'adapter au logiciel de simulation disponible.
7. Reconnaître l'importance de se tenir à jour relativement à l'existence de nouveaux logiciels.



## **MODULE 8 : USINAGE DE NOYAUX ET D'EMPREINTES PAR ÉLECTROÉROSION**

Code : 365587

Durée : 105 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit **fabriquer des électrodes et usiner des noyaux et des empreintes de moules par électroérosion** selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir :
  - du dessin de détail d'une empreinte ou d'un noyau;
  - du dessin de détail d'une électrode.
- À l'aide :
  - de machines-outils conventionnelles ou à commande numérique;
  - des outils, des accessoires et des instruments de mesure;
  - de pièces dont les matériaux et les dimensions seront déterminés en conformité avec les dessins de détail;
  - de guides techniques et de notes de cours;
  - d'une calculatrice scientifique.
- Avec de l'équipement de protection individuelle.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation des machines-outils selon les recommandations du fabricant.
- Respect des processus et des procédés d'usinage.
- Respect du temps alloué.
- Exactitude des calculs.
- Souci de la précision.
- Capacité à résoudre des problèmes et à travailler en équipe.
- Propreté des instruments, des outils, des pièces usinées et de l'aire de travail.
- Conformité des noyaux et des empreintes avec les données des dessins d'ensemble et de détail.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Repérer, sur les dessins d'ensemble et de détail, les données relatives à l'usinage d'électrodes, de noyaux et d'empreintes de moules par électroérosion.
- B. Planifier le travail et préparer les matériaux.
- C. Usiner des électrodes.
- D. Tracer, sur les plaques de moules, l'emplacement des noyaux et des empreintes.
- E. Monter la pièce à usiner et l'électrode sur la machine à électroérosion.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des données.
- Repérage des erreurs possibles.
- Rapport écrit ou verbal.
  
- Détermination logique des séquences d'opérations d'usinage :
  - des électrodes;
  - des noyaux et des empreintes.
- Choix approprié du matériau.
- Sélection judicieuse :
  - des machines-outils;
  - des outils de coupe.
- Détermination précise du nombre d'électrodes à usiner.
- Découpage du matériau conforme aux données du dessin de détail.
  
- Respect de la technique d'usinage.
- Utilisation sécuritaire des machines-outils.
- Absence de bavures.
  
- Respect des étapes préalables au traçage.
- Respect de la technique de traçage.
- Utilisation appropriée des instruments de traçage.
- Exactitude et clarté du traçage.
- Respect des conventions de dessin.
  
- Choix judicieux des accessoires d'ablocage et des outils de serrage.
- Respect de la méthode de montage.
- Équerrage et positionnement précis de l'électrode en fonction de la pièce à usiner.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- F. Effectuer les opérations d'usinage par électroérosion.
  
- G. Contrôler la qualité des noyaux et des empreintes.
  
- H. Entretenir le poste de travail.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Choix approprié de l'électrode en fonction du travail à effectuer.
- Respect des techniques d'usinage par électroérosion.
- Respect des paramètres d'électroérosion.
- Utilisation sécuritaire des machines à électroérosion.
  
- Vérification précise de la conformité des pièces avec les données des dessins d'ensemble et de détail.
- Utilisation correcte des instruments de mesure.
- Précision des mesures.
- Mention des erreurs, le cas échéant.
  
- Rangement des outils et des instruments conforme aux normes du fabricant.
- Nettoyage approprié de l'outillage, des accessoires, de la machine à électroérosion, de la machine-outil et de l'aire de travail.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

**Avant d'apprendre à repérer, sur les dessins d'ensemble et de détail, les données relatives à l'usinage d'électrodes, de noyaux et d'empreintes de moules par électroérosion (A) :**

1. Prendre conscience de l'importance d'une lecture attentive du plan relativement à l'usinage de noyaux et d'empreintes par électroérosion.
2. Connaître les principes sous-jacents au procédé d'usinage par électroérosion.
3. Définir une électrode et décrire sa fonction.

**Avant d'apprendre à planifier le travail et à préparer les matériaux (B) :**

4. Reconnaître l'importance de la planification en usinage par électroérosion au regard de la qualité du travail.
5. Expliquer les principaux facteurs qui déterminent le choix du procédé d'électroérosion en usinage de noyaux et d'empreintes.
6. Énumérer les principales utilisations de la machine à électroérosion.
7. Décrire les propriétés des matériaux utilisés pour l'usinage par électroérosion.

**Avant d'apprendre à usiner des électrodes (C) :**

8. Démontrer une grande minutie durant l'exécution de son travail.

**Avant d'apprendre à effectuer les opérations d'usinage par électroérosion (F) :**

9. Reconnaître l'importance d'effectuer les vérifications d'usage tout au long du processus d'usinage par électroérosion.

## **MODULE 9 : USINAGE DE COMPOSANTS SUR DES MACHINES-OUTILS À COMMANDE NUMÉRIQUE**

Code : 365598

Durée : 120 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit **usiner des composants de moules sur des machines-outils à commande numérique** selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir du dessin de détail d'un composant de moule.
- À l'aide :
  - d'une machine-outil à commande numérique;
  - des outils, des accessoires et des instruments de mesure;
  - d'une pièce dont le matériau et les dimensions seront déterminés en conformité avec le dessin de détail;
  - de guides techniques et de notes de cours;
  - d'une calculatrice scientifique.
- Avec de l'équipement de protection individuelle.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation des machines-outils selon les recommandations du fabricant.
- Respect des processus et des procédés d'usinage.
- Respect du temps alloué.
- Exactitude des calculs.
- Souci de la précision.
- Capacité à résoudre des problèmes et à travailler en équipe.
- Propreté des instruments, des outils, des pièces usinées et de l'aire de travail.
- Conformité des composants de moules avec les données des dessins de détail.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Repérer, sur les dessins de détail, les données relatives à l'usinage des composants de moules.
- B. Planifier le travail et préparer le matériau.
- C. Rédiger le programme d'usinage de composants de moules simples.
- D. Entrer le programme.
- E. Valider le programme.
- F. Monter les pièces à usiner et préparer la machine-outil.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des données.
- Repérage des erreurs possibles.
- Rapport écrit ou verbal, le cas échéant.
  
- Détermination logique des séquences d'opérations.
- Choix approprié du matériau.
- Sélection judicieuse :
  - de la machine-outil;
  - des outils de coupe.
- Découpage du matériau conforme aux données des dessins de détail.
  
- Respect des données des dessins de détail.
- Élaboration appropriée du procédé d'usinage.
- Justesse de la trajectoire des outils.
- Interprétation juste du langage selon le module de commande utilisé.
  
- Respect de la marche à suivre selon le module de commande utilisé.
- Présence de données justes et complètes.
  
- Programme conforme aux dessins de détail et aux instructions :
  - trajectoire des outils;
  - changements d'outils;
  - points de départ et de retour des outils.
- Corrections mineures, si nécessaire.
  
- Respect de la méthode de montage.
- Choix judicieux des accessoires d'ablocage et des outils de serrage.
- Installation correcte et appropriée de la machine-outil.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- G. Procéder à l'usinage des composants de moules.
  
- H. Contrôler la qualité des composants de moules usinés.
  
- I. Entretien du poste de travail.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Ajustement approprié du jet de refroidissement.
- Respect du décalage du point de départ.
- Respect du mode de mise en marche de la machine-outil.
- Utilisation sécuritaire de la machine-outil.
- Usinage correct des composants de moules.
- Absence de bavures.
  
- Vérification précise de la conformité des composants de moules aux données des dessins de détail.
- Utilisation correcte des instruments de mesure.
- Précision des mesures.
- Mention des erreurs, le cas échéant.
  
- Rangement des outils et des instruments conforme aux normes du fabricant.
- Nettoyage approprié de l'outillage, des accessoires, de la machine-outil et de l'aire de travail.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

**Avant d'apprendre à repérer, sur les dessins de détail, les données relatives à l'usinage des composants de moules (A) :**

1. Prendre conscience de l'importance d'une lecture attentive du plan relativement à l'usinage des composants de moules sur des machines-outils à commande numérique.

**Avant d'apprendre à planifier le travail et à préparer le matériau (B) :**

2. Reconnaître l'importance de la planification en usinage sur machines-outils à commande numérique au regard de la qualité du travail.
3. Associer les outils aux différents types d'usinage.
4. S'habituer à travailler de façon rationnelle.

**Avant d'apprendre à rédiger le programme d'usinage de composants de moules simples (C) :**

5. Calculer les coordonnées rectangulaires et polaires.
6. Calculer les vitesses d'avance et de rotation.
7. Connaître les fonctions préparatoires et auxiliaires propres au module de commande utilisé.

**Avant d'apprendre à procéder à l'usinage des composants de moules (G) :**

8. Reconnaître l'importance d'effectuer les vérifications d'usage tout au long du processus d'usinage à l'aide de machines-outils à commande numérique.

## **MODULE 10 : FINITION D'EMPREINTES, DE NOYAUX ET DE COMPOSANTS DE MOULES**

Code : 365608

Durée : 120 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit **effectuer la finition des empreintes, des noyaux et des composants de moules** selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir du dessin de détail d'une pièce simple.
- À l'aide :
  - des outils, des accessoires de polissage et des produits nécessaires;
  - d'une pièce dont le matériau et les dimensions seront déterminés en conformité avec le dessin de détail;
  - de plaques de comparaison approuvées (SPI);
  - de guides techniques et de notes de cours.
- Avec de l'équipement de protection individuelle.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Respect du processus et des techniques de finition.
- Respect du temps alloué.
- Souci de la précision.
- Capacité à résoudre des problèmes et à travailler en équipe.
- Propreté des outils, des pièces et de l'aire de travail.
- Conformité de la finition avec les données des dessins de détail.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Repérer, sur les dessins de détail, les données relatives à la finition des empreintes, des noyaux et des composants de moules.
- B. Planifier le travail et préparer les outils, les accessoires et les abrasifs.
- C. Exécuter les opérations de polissage :
  - sur plaques d'acier avec cavité;
  - sur empreintes et noyaux;
  - sur composants de moules.
- D. Contrôler la qualité de la finition.
- E. Entretenir le poste de travail.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des données.
- Interprétation juste des consignes particulières au texturage.
- Détermination logique des séquences d'opérations.
- Sélection judicieuse des machines-outils et des outils.
- Choix approprié des abrasifs et des accessoires en fonction de la finition demandée.
- Montage approprié des outils et des accessoires.
- Dosage approprié des mélanges d'abrasifs.
- Respect des étapes de polissage.
- Respect des techniques de polissage.
- Utilisation appropriée et sécuritaire :
  - des machines-outils;
  - des outils;
  - des accessoires;
  - des instruments;
  - des abrasifs.
- Propreté des pièces.
- Choix judicieux des instruments de contrôle.
- Utilisation appropriée des instruments de contrôle.
- Vérification précise de la conformité de la finition avec les données des dessins de détail.
- Vérification précise du plan de joint.
- Rangement des outils, des accessoires, des instruments et des produits conforme aux normes du fabricant.
- Nettoyage approprié des machines-outils, de l'établi et de l'aire de travail.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

**Avant d'apprendre à repérer, sur les dessins de détail, les données relatives à la finition des empreintes, des noyaux et des composants de moules (A) :**

1. Prendre conscience de l'importance d'une lecture attentive d'un plan relativement à la finition des empreintes, des noyaux et des composants de moules.
2. Reconnaître les principaux types de texturage.

**Avant d'apprendre à planifier le travail et à préparer les outils, les accessoires et les abrasifs (B) :**

3. Reconnaître l'importance de la planification en finition de moules au regard de la qualité du travail.
4. Énumérer les caractéristiques des différentes machines et outils à polir.

**Avant d'apprendre à exécuter les opérations de polissage :**

- sur plaques d'acier avec cavité;
- sur empreintes et noyaux;
- sur composants de moules (C) :

5. Reconnaître l'importance de consulter la documentation technique relative au polissage de moules.
6. Démontrer une grande minutie durant l'exécution du travail.

**Avant d'apprendre à contrôler la qualité de la finition (D) :**

7. Reconnaître visuellement la qualité de finition des composants de moules.
8. Expliquer l'incidence de la finition sur la qualité du produit moulé.



## **MODULE 11 : PERÇAGE DE CANAUX DE REFROIDISSEMENT ET DE CHAUFFAGE**

Code : 365614

Durée : 60 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit **percer des canaux de refroidissement et de chauffage et installer des cartouches chauffantes** selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir des dessins de détail.
- À l'aide :
  - de machines-outils conventionnelles;
  - des outils, des accessoires et des instruments de mesure;
  - de pièces dont les matériaux et les dimensions seront déterminés en conformité avec les dessins de détail;
  - de guides techniques et de notes de cours;
  - d'une calculatrice scientifique.
- Avec de l'équipement de protection individuelle.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation des machines-outils selon les recommandations du fabricant.
- Respect des processus et des procédés d'usinage.
- Respect du temps alloué.
- Exactitude des calculs.
- Souci de la précision.
- Capacité à résoudre des problèmes et à travailler en équipe.
- Propreté des instruments, des outils, des pièces usinées et de l'aire de travail.
- Conformité des circuits de refroidissement et de chauffage avec les données des dessins de détail.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Repérer, sur les dessins de détail, les données relatives au perçage des canaux de refroidissement et de chauffage.
- B. Planifier le travail.
- C. Tracer les circuits de refroidissement et de chauffage.
- D. Effectuer les opérations de perçage des circuits de refroidissement et de chauffage.
- E. Procéder à l'installation des cartouches chauffantes.
- F. Contrôler la qualité des circuits de refroidissement et de chauffage.
- G. Entretenir le poste de travail.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des données.
- Repérage des erreurs possibles.
- Rapport écrit ou verbal.
  
- Détermination logique des séquences d'opérations.
- Sélection judicieuse :
  - de la machine-outil;
  - des outils de coupe.
  
- Respect des étapes préalables au traçage.
- Respect de la technique de traçage.
- Utilisation appropriée des instruments de traçage.
- Exactitude et clarté du traçage.
- Respect des conventions de dessin.
  
- Positionnement adéquat de la pièce.
- Utilisation appropriée et sécuritaire :
  - des machines-outils;
  - des outils de coupe;
  - des accessoires d'usinage.
- Absence de bavures.
  
- Conformité de l'alésage avec la cartouche.
- Installation correcte des cartouches.
  
- Vérification précise de la conformité des circuits avec les données des dessins de détail.
- Utilisation correcte des instruments de mesure.
- Précision des mesures.
- Vérification précise de l'étanchéité des circuits.
- Mention des erreurs, le cas échéant.
  
- Rangement des outils et des instruments conforme aux normes du fabricant.
- Nettoyage approprié de l'outillage, des accessoires, des machines-outils et de l'aire de travail.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :**

**Avant d'apprendre à repérer, sur les dessins de détail, les données relatives au perçage des canaux de refroidissement et de chauffage (A) :**

1. Prendre conscience de l'importance d'une lecture attentive du plan relativement à l'usinage de circuits de refroidissement et de chauffage.
2. Reconnaître visuellement les canaux de refroidissement et de chauffage.
3. Expliquer leur fonction.

**Avant d'apprendre à planifier le travail (B) :**

4. Reconnaître l'importance de la planification de l'usinage de circuits de refroidissement et de chauffage au regard de la qualité du travail.

**Avant d'apprendre à effectuer les opérations de perçage des circuits de refroidissement et de chauffage (D) :**

5. Reconnaître l'importance d'effectuer les vérifications d'usage tout au long du processus d'usinage des circuits de refroidissement et de chauffage.
6. Affûter les outils de perçage.
7. Comprendre l'incidence de la vitesse de coupe sur la qualité et la précision du perçage.

**Avant d'apprendre à procéder à l'installation des cartouches chauffantes (E) :**

8. Définir une cartouche chauffante et décrire sa fonction.
9. Distinguer les modes de diffusion de chaleur associés aux moules.

**Avant d'apprendre à contrôler la qualité des circuits de refroidissement et de chauffage (F) :**

10. Expliquer l'importance des essais pratiques des circuits de refroidissement et de chauffage.



## **MODULE 12 : ASSEMBLAGE DE COMPOSANTS DE MOULES ET VÉRIFICATION**

Code : 365628

Durée : 120 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit **assembler les composants et vérifier le moule** selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir :
  - de dessins d'ensemble et de détail;
  - de croquis de moules simples.
- À l'aide :
  - des machines-outils appropriées;
  - des outils, des accessoires et des instruments de mesure;
  - de composants de moules à assembler;
  - de guides techniques et de notes de cours;
  - de la documentation nécessaire;
  - d'une calculatrice scientifique.
- Avec de l'équipement de protection individuelle.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation des machines-outils selon les recommandations du fabricant.
- Respect des processus et des procédés d'usinage.
- Respect des méthodes d'assemblage.
- Respect du temps alloué.
- Exactitude des calculs.
- Souci de la précision.
- Capacité à résoudre des problèmes et à travailler en équipe.
- Propreté des instruments, des outils, des pièces usinées et de l'aire de travail.
- Conformité du moule avec les données des dessins d'ensemble et de détail.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Repérer, sur les dessins d'ensemble, de détail et sur les croquis, les données nécessaires à l'assemblage d'un moule.
- B. Examiner les composants du moule.
- C. Planifier le travail.
- D. Effectuer les opérations d'assemblage des composants du moule.
- E. Contrôler la qualité du moule.
- F. Entretenir le poste de travail.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des données.
- Repérage des erreurs possibles.
- Rapport écrit ou verbal.
  
- Examen minutieux et complet des composants.
- Retouche des composants, si nécessaire.
  
- Choix judicieux de la méthode d'assemblage.
- Détermination logique de la séquence d'assemblage.
- Sélection judicieuse :
  - de l'outillage;
  - des accessoires;
  - des instruments de mesure.
  
- Détermination exacte de l'emplacement de chaque composant dans l'ensemble du moule.
- Respect de la séquence d'assemblage.
- Respect des techniques d'usinage.
- Respect des paramètres d'usinage.
- Utilisation sécuritaire des machines-outils.
  
- Vérification précise de l'assemblage des composants du moule.
- Vérification complète du bon fonctionnement du moule.
- Utilisation correcte des instruments de mesure.
  
- Précision des mesures.
- Mention des erreurs, le cas échéant.
  
- Rangement des outils et des instruments conforme aux normes du fabricant.
- Nettoyage approprié des machines-outils, de l'outillage, des accessoires, des instruments et de l'aire de travail.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :**

**Avant d'apprendre à repérer, sur les dessins d'ensemble, de détail et sur les croquis, les données nécessaires à l'assemblage d'un moule (A) :**

1. Prendre conscience de l'importance des instructions verbales.

**Avant d'apprendre à examiner les composants du moule (B) :**

2. Adopter un comportement conforme à sa conscience professionnelle.
3. Reconnaître la nécessité d'effectuer un travail méthodique et de qualité.

**Avant d'apprendre à effectuer les opérations d'assemblage des composants du moule (D) :**

4. Expliquer l'importance de la précision dans l'assemblage d'un moule.
5. Reconnaître la nature et les propriétés des différents matériaux pouvant être injectés dans un moule.

**Avant d'apprendre à contrôler la qualité du moule (E) :**

6. Prendre conscience de la nécessité d'un contrôle de la qualité méthodique et rigoureux.



## **MODULE 13 : RÉPARATION, MODIFICATION ET ENTRETIEN DE MOULES**

Code : 365638

Durée : 120 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT**

#### **COMPORTEMENT ATTENDU**

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit **réparer, modifier et entretenir des moules** selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

#### **CONDITIONS D'ÉVALUATION**

- À partir :
  - de dessins d'ensemble et de détail;
  - de croquis et d'instructions.
- À l'aide :
  - des machines-outils appropriées;
  - des outils, des accessoires et des instruments de mesure;
  - de composants de moules nécessitant une réparation ou une modification;
  - de guides techniques et de notes de cours;
  - de la documentation nécessaire;
  - d'une calculatrice scientifique.
- Avec de l'équipement de protection individuelle.

#### **CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE**

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation des machines-outils selon les recommandations du fabricant.
- Respect des processus et des procédés d'usinage.
- Respect du temps alloué.
- Exactitude des calculs.
- Souci de la précision.
- Capacité à résoudre des problèmes et à travailler en équipe.
- Propreté des instruments, des outils, des pièces usinées et de l'aire de travail.
- Conformité des moules avec les données des dessins d'ensemble et de détail.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Repérer, sur les dessins d'ensemble, de détail et sur les croquis, les données utiles à la réparation ou à la modification d'un moule.
- B. Examiner le moule.
- C. Planifier le travail.
- D. Effectuer les opérations de réparation ou de modification d'un moule.
- E. Procéder à l'entretien d'un moule.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Relevé précis et complet des données.
- Repérage des erreurs possibles.
- Rapport écrit ou verbal.
  
- Examen minutieux et complet de l'état du moule.
- Détermination juste des réparations ou des modifications à apporter.
  
- Choix judicieux des procédés de réparation ou de modification.
- Détermination logique des séquences de réparation ou de modification.
- Sélection judicieuse :
  - des machines-outils;
  - des outils;
  - des instruments;
  - des matériaux.
- Choix judicieux des méthodes d'entretien.
- Choix approprié des agents protecteurs, des huiles et des graisses.
  
- Respect des directives.
- Respect des techniques d'usinage.
- Respect des paramètres d'usinage.
- Utilisation sécuritaire des machines-outils :
  - à commande numérique;
  - conventionnelles.
- Application correcte des techniques de finition, le cas échéant.
  
- Entretien conforme aux pratiques en vigueur dans l'atelier.
- Utilisation sécuritaire des produits :
  - respect des modes d'emploi;
  - respect des normes relatives aux produits pétroliers.
- Retouches de polissage, si nécessaire.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

### PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- F. Contrôler la qualité du moule.
  
- G. Rédiger des rapports relativement :
  - aux réparations;
  - aux modifications;
  - à l'entretien.
  
- H. Entretenir le poste de travail.

### CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Vérification précise de la conformité du moule avec les données des dessins d'ensemble et de détail, les croquis et les instructions.
- Utilisation correcte des instruments de mesure.
- Précision des mesures.
  
- Rapports précis et complets.
- Utilisation appropriée des fiches à cet effet.
  
- Rangement des outils et des instruments conforme aux normes du fabricant.
- Nettoyage approprié des machines-outils, de l'outillage, des accessoires, des instruments et de l'aire de travail.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

**Avant d'apprendre à repérer, sur les dessins d'ensemble, de détail et sur les croquis, les données utiles à la réparation ou à la modification d'un moule (A) :**

1. Distinguer une réparation d'une modification.

**Avant d'apprendre à examiner le moule (B) :**

2. Évaluer visuellement l'état du moule.

**Avant d'apprendre à planifier le travail (C) :**

3. Reconnaître des circonstances où il convient d'effectuer une réparation ou une modification.
4. Estimer l'importance du travail à effectuer.

**Avant d'apprendre à effectuer les opérations de réparation ou de modification d'un moule (D) :**

5. Se soucier d'effectuer un travail de qualité.
6. Démontrer une grande minutie durant l'exécution du travail.

**Avant d'apprendre à procéder à l'entretien d'un moule (E) :**

7. Énumérer les avantages d'un entretien rigoureux des moules.

**Avant d'apprendre à rédiger des rapports relativement :**

- aux réparations;
- aux modifications;
- à l'entretien (G) :

8. Se soucier de présenter un rapport de qualité.
9. Juger de la pertinence d'un rapport.

## **MODULE 14 : STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL**

Code : 365646

Durée : 90 h

### **OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION**

#### **INTENTION POURSUIVIE**

Acquérir la compétence pour  
**s'intégrer au marché du travail**  
en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées  
selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent.

#### **Précisions**

- S'adapter à la réalité du travail dans une entreprise de fabrication de moules.
- Exécuter divers travaux d'usinage sur des composants de moules.
- Communiquer avec le personnel de l'entreprise et avec les supérieures ou les supérieurs.

#### **PLAN DE MISE EN SITUATION**

##### **PHASE 1 : Préparation du stage en milieu de travail**

- Se fixer des critères de sélection des entreprises.
- Répertorier des entreprises susceptibles de recevoir des stagiaires.
- Effectuer les démarches pour obtenir une place de stagiaire.
- S'informer des règlements et des politiques de stage dans les entreprises de fabrication de moules.

##### **PHASE 2 : Observation et tenue d'activités en milieu de travail**

- Observer le milieu de travail : organisation, équipement, procédés de fabrication, évolution technologique, etc.
- Observer les outilleuses-moulistes et les outilleurs-moulistes durant l'exécution de tâches variées.
- Effectuer différents travaux d'usinage sur des composants de moules.
- Participer à des échanges interpersonnels.
- Consigner ses observations dans un carnet de stage.

## OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

### PHASE 3 : Évaluation de l'expérience

- Produire un rapport de stage faisant état :
  - de ses observations;
  - des tâches effectuées;
  - des aspects du métier qui diffèrent de la formation reçue;
  - de l'évaluation de son intégration au milieu de travail.

### CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Maintenir une collaboration étroite entre l'école et l'entreprise.
- Fournir à l'élève la documentation nécessaire durant ses démarches de préparation de stage.
- S'assurer que les entreprises fournissent aux élèves les conditions favorables à la tenue des activités prévues durant le stage.
- Assurer l'encadrement périodique des stagiaires.
- Intervenir en cas de difficultés ou de problèmes.

### CRITÈRES DE PARTICIPATION

- PHASE 1 :
- Effectue personnellement les démarches pour obtenir une place de stagiaire.
  - Informe l'enseignante ou l'enseignant des résultats de ses démarches et de l'entente conclue avec l'entreprise.
- PHASE 2 :
- Exécute avec soin et professionnalisme les tâches qui lui sont assignées.
  - Prend des notes en prévision de son rapport de stage.
- PHASE 3 :
- Produit un rapport écrit.
  - Accepte de s'autoévaluer avec honnêteté.

## OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

**L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :**

**Avant d'entreprendre des activités de la phase 1 (Préparation du stage en milieu de travail) :**

1. Décrire les étapes de planification de la recherche d'un endroit de stage.
2. Énumérer les attitudes nécessaires à la recherche dynamique d'un lieu de stage.
3. Décrire ses attentes ou ses appréhensions au regard du stage.

**Avant d'entreprendre des activités de la phase 2 (Observation et tenue d'activités en milieu de travail) :**

4. Décrire les éléments à consigner en cours de stage.
5. Saisir l'importance d'adopter une attitude positive et de communiquer efficacement pendant le stage.
6. Saisir l'importance de démontrer de la conscience professionnelle tout au long du déroulement du stage.

**Avant d'entreprendre des activités de la phase 3 (Évaluation de l'expérience) :**

7. S'informer sur la façon de rédiger le rapport.
8. Énumérer les critères liés à une autoévaluation.



