

76

MÉTALLURGIE

FONDERIE

PROGRAMME D'ÉTUDES
5203

la
FORMATION
PROFESSIONNELLE et
TECHNIQUE

020801
7697002

Québec 

FONDERIE

PROGRAMME D'ÉTUDES
5203

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1997 - 97-0809

ISBN : 2-550-32432-3

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 1997

020801
7697002

DC (1130)
Édifice Marie-Guyart, 11^e étage
Québec (Qc) G1R 5A5

MÉTALLURGIE

FONDERIE

PROGRAMME D'ÉTUDES

5203

Le programme Fonderie,
conduisant au diplôme d'études
professionnelles, prépare
à l'exercice du métier de

**MOULEUR-FONDEUR ET
MOULEUSE-FONDEUSE.**

Remerciements

La réalisation de cet ouvrage a été rendue possible grâce à de nombreuses collaborations 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 *Moulage-Fonderie*.

Du monde du travail

Clément Cournoyer
SNOC inc.

Luc Dupéré
La Fonderie CSF ltée

Claude Girard
Les Industries Luxor inc.

Jacques Perron
Fonderie Saguenay ltée

Pierre Riendeau
SNOC inc.

Denis Slater
Magotteaux Canada

Du monde de l'éducation

Louis Dionne
MMSRFP

Malik Hammadouche
Cégep de Trois-Rivières

Gilles Labrecque
MEQ

Équipe de production

Conception et rédaction

Soutien technique

Éditique

Coordination

Révision linguistique

Révision en santé et sécurité du travail

Malik Hammadouche
Enseignant en métallurgie

Lise Sansfaçon
Conseillère technique

Pierre Cloutier
Conseiller technique

Marie-Josée Dalcourt
Agente de secrétariat

Fernand Levesque
Responsable du secteur Métallurgie

Sous la responsabilité des
Services linguistiques du Ministère

Sous la responsabilité de Diane Rodier
CSST.

Modifications au programme d'études

À la suite des résultats d'une étude préliminaire, le programme Fonderie a été révisé en mai 1997. Le projet de révision a été validé par un groupe de travail constitué des personnes suivantes :

Roland Auclair
C.S. de Trois-Rivières

Pierre Cloutier
Conseiller en élaboration de programmes

Gilles Delisle
C.S. Baie-des-Ha!Ha!

Malik Hammadouche
Cégep de Trois-Rivières

Steve Larose
Fonderie Grand-Mère

Fernando Lavoie
CREDML

Gérard Lemair
Fondrémy

Fernand Levesque
Ministère de l'Éducation

Gérard Pronovost
Magotteaux Canada

Paul-René Simard
C.S. Baie-des-Ha!Ha!

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: SITUATION AU REGARD DU MÉTIER ET DE LA DÉMARCHE DE FORMATION	21
MODULE 2: APPLICATION DES RÈGLES DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ	25
MODULE 3: INTERPRÉTATION DE PLANS	29
MODULE 4: FABRICATION DE MOULES SUIVANT LES TECHNIQUES DE MOULAGE CONVENTIONNELLES	33
MODULE 5: APPLICATION DE PRINCIPES DE MÉTALLURGIE	37
MODULE 6: APPLICATION DE NOTIONS D'ÉLECTRICITÉ ET DE GAZ	41
MODULE 7: FUSION DE MÉTAUX ET D'ALLIAGES AU FOUR À GAZ	45
MODULE 8: FABRICATION DE MOULES SUIVANT LES TECHNIQUES DE MOULAGE DE PRÉCISION	49
MODULE 9: PRÉPARATION D'ALLIAGES	53
MODULE 10: FUSION DE MÉTAUX ET D'ALLIAGES AU FOUR À RÉSTANCE	57
MODULE 11: FABRICATION DE MOULES EN SABLE AGGLOMÉRÉ CHIMIQUEMENT	61
MODULE 12: FABRICATION DE NOYAUX EN SABLE AGGLOMÉRÉ CHIMIQUEMENT	65
MODULE 13: FABRICATION DE PIÈCES EN MOULE PERMANENT, PAR GRAVITÉ	69

MODULE 14:	FUSION DE MÉTAUX ET D'ALLIAGES AU FOUR À INDUCTION	73
MODULE 15:	APPLICATION DES CONDITIONS NÉCESSAIRES À LA FUSION AU FOUR À ARC	77
MODULE 16:	CORRECTION À LA SOURCE DE CERTAINS DÉFAUTS DE PRODUCTION	81
MODULE 17:	FINITION DES PIÈCES	85
MODULE 18:	APPLICATION DE TRAITEMENTS THERMIQUES	89
MODULE 19:	COMMUNICATION EN MILIEU DE TRAVAIL	93
MODULE 20:	UTILISATION DE MOYENS DE RECHERCHE D'UN EMPLOI	97
MODULE 21:	PRODUCTION D'UNE PIÈCE DONNÉE	101
MODULE 22:	INTÉGRATION AU MILIEU DE TRAVAIL	107

Tableaux

TABLEAU I:	SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES	7
TABLEAU II:	MATRICE DES OBJETS DE FORMATION EN FONDERIE	12

PRÉSENTATION DU PROGRAMME

Le programme *Fonderie* s'inscrit dans les orientations retenues par le gouvernement du Québec, en 1986, concernant la formation professionnelle au secondaire. Il a été conçu suivant un nouveau 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, découpé en modules et structuré par blocs. 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 1 230 heures; de ce nombre, 810 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des

tâches du métier et 420 heures à l'acquisition de compétences plus larges. Le programme est divisé en 22 modules dont la durée varie de 30 heures à 105 heures (multiples de 15). Cette durée comprend le temps requis pour l'évaluation des apprentissages aux fins de la sanction des études et pour l'enseignement correctif.

Le programme comprend deux parties. La première, d'intérêt général, présente une vue d'ensemble du projet de formation; elle comprend cinq chapitres. Le premier chapitre synthétise, sous forme de tableau, des informations essentielles. Le deuxième définit les buts de la formation, le troisième les compétences visées; le quatrième, les 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 socio-affectifs 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 développer chez l'élève. Ils servent d'orientation et de regroupement aux objectifs opérationnels.

Objectifs opérationnels

Traduction des intentions éducatives en termes pratiques pour l'enseignement, l'apprentissage et 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 (remplace «crédit»)

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 15 heures de formation.

Première partie

1 SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Nombre de modules : 22
 Durée en heures : 1230
 Valeur en unités : 82

Fonderie
 Code du programme : 5203

CODE	TITRE DU MODULE	DURÉE	UNITÉS*
300412	1. Situation au regard du métier et de la démarche de formation	30	2
300422	2. Application des règles de santé et de sécurité	30	2
300433	3. Interprétation de plans	45	3
300446	4. Fabrication de moules suivant les techniques de moulage conventionnelles	90	6
300456	5. Application de principes de métallurgie	90	6
300472	6. Application de notions d'électricité et de gaz	30	2
300482	7. Fusion de métaux et d'alliages au four à gaz	30	2
300486	8. Fabrication de moules suivant les techniques de moulage de précision	90	6
300496	9. Préparation d'alliages	90	6
300512	10. Fusion de métaux et d'alliages au four à résistance	30	2
300514	11. Fabrication de moules en sable aggloméré chimiquement	60	4
300527	12. Fabrication de noyaux en sable aggloméré chimiquement	105	7
300544	13. Fabrication de pièces en moule permanent, par gravité	60	4
300543	14. Fusion de métaux et d'alliages au four à induction	45	3
300552	15. Application des conditions nécessaires à la fusion au four à arc	30	2
300563	16. Correction à la source de certains défauts de production	45	3
300576	17. Finition des pièces	90	6
300582	18. Application de traitements thermiques	30	2
300592	19. Communication en milieu de travail	30	2
300602	20. Utilisation de moyens de recherche d'un emploi	30	2
300615	21. Production d'une pièce donnée	75	5
300625	22. Intégration au milieu de travail	75	5

TABLEAU I

* Quinze heures valent une unité.

Ce programme conduit au diplôme d'études professionnelles en Fonderie.

DC (1130)
 Édifice Marie-Guyart, 11^e ét.
 Québec (Qc) G1R 5A5

2 BUTS DE LA FORMATION

Les buts de la formation en *Fonderie* 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:

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

- lui permettre d'exécuter correctement, avec des performances acceptables au seuil d'entrée sur le marché du travail, les tâches et activités inhérentes au métier soient : les travaux relatifs à la fabrication de moules et de noyaux selon différentes techniques, à la fusion des métaux et alliages dans différents types de fours ainsi qu'à la finition des pièces;
- lui permettre d'évoluer convenablement dans l'exercice de son métier en favorisant :
 - l'acquisition des habiletés nécessaires à la planification de son travail;
 - l'acquisition des habiletés de base nécessaires à l'exécution des tâches du métier telles la préparation des matériaux et équipements, la préparation des alliages, l'application de traitements thermiques;
 - l'acquisition de connaissances scientifiques de base; par exemple, les notions relatives à l'électricité et au gaz, l'application de principes de métallurgie;
 - l'acquisition des habiletés nécessaires à la correction de défauts de fonderie à la source;
 - l'acquisition d'une préoccupation constante de la santé et de la sécurité au cours de l'exécution des tâches;
 - l'acquisition de la capacité de communiquer efficacement au travail;
 - l'acquisition de l'habitude de l'auto-évaluation de son travail.

Assurer l'intégration à la vie professionnelle

- faire connaître le marché du travail en général;
- faire connaître la profession;
- faire connaître les organismes de la profession;
- faire connaître la nature du programme de formation, ses exigences, son déroulement.

Favoriser l'évolution et l'approfondissement des savoirs professionnels

- permettre d'acquérir l'autonomie et le sens des responsabilités nécessaires à l'exercice du métier;
- permettre d'acquérir des méthodes rigoureuses de travail;
- permettre d'acquérir le goût de l'excellence dans le travail.

Assurer la mobilité professionnelle

- permettre de se préparer à la recherche d'un emploi;
- permettre de connaître les particularités des différents milieux potentiels de travail.

3 COMPÉTENCES VISEES

Les compétences visées, en *Moulage-Fonderie*, 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 portent sur des activités communes à plusieurs tâches ou à plusieurs situations. Elles portent, entre autres, sur la compréhension de principes technologiques ou scientifiques liés au métier. Les compétences particulières portent sur des tâches et des activités directement utiles à l'exercice du métier. Quant au processus de travail, il met en évidence les étapes les plus importantes 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 existent entre des éléments placés à l'horizontale et des éléments placés à la verticale. Le symbole (Δ) montre qu'il existe une relation entre une com-

pétence particulière et une étape du processus de travail. Le symbole (\circ) indique qu'il y a 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 le développement de compétences particulières (ou propres au métier).

La logique suivie au moment de 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 en termes de complexité des apprentissages et de 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. L'organisation des blocs du programme tient compte de ces exigences.

**MATRICE DES OBJETS
DE FORMATION
EN**

FONDERIE

COMPÉTENCES PARTICULIÈRES
(tâches ou activités dans le cadre
du métier et de la vie professionnelle)

NUMÉROS D'OBJECTIFS DE PREMIER NIVEAU DURÉE	OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	DURÉE	PROCESSUS (grandes étapes)							COMPÉTENCES GÉNÉRALES (activités connexes dans le domaine de la technologie, des disciplines, du développement personnel, etc.)								TOTAUX								
			Prendre connaissance du travail à effectuer	Préparer les matériaux et les équipements	Effectuer et contrôler les opérations de production	Vérifier la qualité du travail	Consigner les données	Nettoyer le lieu de travail	Appliquer les règles de santé et de sécurité	Interpréter des plans	Appliquer des principes de métallurgie	Appliquer des notions d'électricité et de gaz	Préparer des alliages	Corriger à la source certains défauts de production	Appliquer des traitements thermiques	Communiquer en milieu de travail	Utiliser des moyens de recherche d'un emploi									
1	Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	S 30																								
4	Fabriquer des moules suivant les techniques de moulage conventionnelles	C 90	▲	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	Fondre des métaux et des alliages au four à gaz	C 30	△	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	Fabriquer des moules suivant les techniques de moulage de précision	C 90	△	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	Fondre des métaux et des alliages au four à résistance	C 30	△	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	Fabriquer des moules en sable aggloméré chimiquement	C 60	△	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	Fabriquer des noyaux en sable aggloméré chimiquement	C 105	△	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	Fabriquer des pièces en moule permanent, par gravité	C 60	△	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	Fondre des métaux et des alliages au four à induction	C 45	△	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	Appliquer les conditions nécessaires à la fusion au four à arc	C 30	△	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	Procéder à la finition des pièces	C 90	△	△	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	Effectuer et contrôler les opérations de production d'une pièce donnée	C 75	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22	S'intégrer au milieu de travail	S 75																								
NOMBRE D'OBJECTIFS			13																						22	
DURÉE DE LA FORMATION			810																							1230

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

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

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

4 OBJECTIFS GÉNÉRAUX

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

Développer chez l'élève les compétences essentielles à l'exécution des tâches liées à la fabrication de moules

- Fabriquer des moules suivant les techniques conventionnelles.
- Fabriquer des moules suivant les techniques de précision.
- Fabriquer des moules en sable aggloméré chimiquement.

Développer chez l'élève les compétences essentielles à l'exécution des tâches liées à la fabrication de noyaux

- Fabriquer des noyaux en sable aggloméré chimiquement.

Développer chez l'élève les compétences essentielles à l'exécution des tâches liées à la fusion de métaux et d'alliages ainsi qu'à la production de pièces de fonderie

- Fondre au four à gaz.
- Fondre au four à résistance.
- Fabriquer des pièces en moules permanents, par gravité.
- Fondre au four à induction.
- Décrire les conditions nécessaires à la fusion au four à arc.
- Effectuer et contrôler les opérations de production d'une pièce.

Développer chez l'élève les compétences de base essentielles à l'exécution des tâches du métier d'ouvrière qualifiée, d'ouvrier qualifié en fonderie

- Appliquer les règles de santé et de sécurité.
- Préparer des alliages.
- Corriger à la source certains défauts de production.
- Procéder à la finition des pièces.
- Appliquer des traitements thermiques.
- Communiquer en milieu de travail.
- Interpréter des plans.

Développer chez l'élève les compétences liées aux connaissances scientifiques de base

- Appliquer des principes de métallurgie.
- Appliquer des notions d'électricité et de gaz.

Développer chez l'élève les compétences nécessaires à une intégration au dispositif de formation ainsi qu'au marché du travail

- Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.
- Planifier sa démarche de recherche d'emploi.
- S'intégrer au milieu du travail.

5. OBJECTIFS OPERATIONNELS 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 projet 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 aux fins de la sanction des études. Ils sont définis en termes de comportement ou de situation et présentent, selon le cas, les caractéristiques suivantes:

- **Un objectif défini en termes de 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 termes de 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 d'un élève à un autre. L'évaluation porte sur la participation de l'élève aux activités proposées selon le plan de mise en situation.

Les objectifs opérationnels de second niveau servent de repères quant aux apprentissages préalables à ceux *directement requis* 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 termes de comportement

Un objectif défini en termes de 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 à l'intérieur d'un module.
- **Les conditions d'évaluation** définissent ce qui est nécessaire ou permis à l'élève au moment de vérifier si elle ou s'il 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 univoque 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 termes de situation

Un objectif défini en termes de situation comprend six composantes:

- **L'intention poursuivie** présente une compétence, comme une intention à poursuivre tout au long des apprentissages dans le cadre 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'apprentissages telles:
 - une phase d'information;
 - une phase de réalisation, d'approfondissement ou d'engagement;
 - une phase de synthèse, d'intégration et d'auto-évaluation.
- **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 : SITUATION AU REGARD DU MÉTIER ET DE LA DÉMARCHE DE FORMATION

Code : 300412

Durée : 30 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 le projet de formation.
- Confirmer son orientation professionnelle.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : Information sur le métier au cours de visites, d'entrevues, d'examen de documents

- S'informer sur le secteur de la métallurgie : métallurgie extractive, sidérurgie, méthodes de mise en forme des matériaux.
- S'informer sur le marché du travail dans le domaine de la fonderie : types de fonderies, nature des activités, perspectives d'emploi, rémunération, possibilités d'avancement et de mutation, présence des femmes dans le métier, sélection des candidates et des candidats, concept de qualité totale.
- S'informer sur l'organisation d'une fonderie et y situer le métier de mouleur-fondeur ou mouleuse-fondeuse.
- S'informer sur la nature et les exigences de l'emploi : tâches, conditions de travail, risques inhérents au travail, critères d'évaluation, droits et responsabilités des travailleuses et des travailleurs.
- S'informer sur le métier de modelleur ou modelleuse et faire le lien avec le métier de mouleur-fondeur ou mouleuse-fondeuse.
- S'informer sur les équipements, procédés et techniques de travail couramment utilisés.
- Présenter des données recueillies au cours d'une rencontre de groupe et discuter de sa perception du métier : avantages, inconvénients, exigences, importance du travail de fonderie dans l'entreprise.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION (suite)

PHASE 2 : Information sur le projet de formation et engagement dans la démarche

- Discuter des habiletés, aptitudes et connaissances nécessaires pour pratiquer le métier.
- S'informer sur le projet de formation : programme d'études, démarche de formation, modes d'évaluation, sanction des études.
- Discuter de la pertinence du programme de formation par rapport à la situation de travail.
- Faire part de ses premières réactions au regard du métier et de la formation.

PHASE 3 : Évaluation et confirmation de son orientation

- Produire un rapport dans lequel on doit :
 - préciser ses goûts, ses aptitudes et ses intérêts pour le métier de mouleur-fondeur ou mouleuse-fondeuse;
- évaluer son orientation professionnelle en comparant les aspects et les exigences du métier avec ses goûts, ses aptitudes et ses intérêts.

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Créer un climat d'épanouissement personnel et d'intégration professionnelle.
- Privilégier les échanges d'opinions entre les élèves et favoriser l'expression de tous et de toutes.
- Motiver les élèves à entreprendre les activités proposées.
- Permettre aux élèves d'avoir une vue juste du métier et du projet de formation.
- Fournir aux élèves les moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec honnêteté et objectivité.
- Organiser des visites d'entreprises représentatives des principaux milieux de travail en fonderie.
- Assurer la disponibilité de la documentation pertinente : information sur le métier et sur le programme de formation.
- Organiser une rencontre avec des spécialistes du métier.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

- PHASE 1 :**
- Recueille des données sur la majorité des sujets à traiter.
 - Exprime convenablement sa perception du métier au moment d'une rencontre de groupe en faisant le lien avec les données recueillies.
- PHASE 2 :**
- Donne son opinion sur quelques exigences auxquelles il faut satisfaire pour pratiquer le métier.
 - Exprime convenablement sa perception du programme de formation au moment d'une rencontre de groupe.
- PHASE 3 :**
- Produire un rapport contenant :
 - une présentation sommaire de ses goûts, de ses intérêts et de ses aptitudes;
 - des explications sur son orientation en faisant, de façon explicite, les liens demandés.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'entreprendre les activités de chacune des phases :

1. Comprendre la compétence visée ainsi que la démarche d'apprentissage proposée.
2. Se situer au regard du module.
3. Être réceptive ou réceptif aux informations relatives au métier et à la formation.
4. Avoir le souci de partager sa perception du métier avec les autres personnes du groupe.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 1, Information sur le métier :

5. Repérer et classer des informations.
6. Expliquer les principales règles permettant de discuter en groupe.
7. Déterminer une façon de noter et de présenter des données.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 2, Information sur le projet de formation et engagement dans la démarche :

8. Décrire la nature, la fonction et le contenu d'un programme d'études.

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

9. Faire la distinction entre goûts, aptitudes et intérêts.
10. Décrire les principaux éléments d'un rapport confirmant un choix d'orientation professionnelle.

MODULE 2 : APPLICATION DES RÈGLES DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ

Code : 300422

Durée : 30 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit appliquer les règles de santé et de sécurité selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir de cas particuliers au métier.
- Au moyen de simulations.
- En se limitant aux situations suivantes en ce qui a trait à l'application des premiers secours : brûlures, coupures, intoxications par produits chimiques, fractures, coup de chaleur, éblouissements, chocs électriques, particules dans les yeux.
- À l'aide d'une trousse de premiers soins.
- À partir d'objets lourds et en utilisant du matériel de manutention.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de sécurité, d'hygiène et d'éthique professionnelle.
- Justesse des solutions et des interventions.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Expliquer les risques inhérents à la pratique du métier.
- B. Exposer les mesures préventives applicables.
- C. Utiliser l'équipement de protection.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Énumération exhaustive des principaux risques.
- Justesse des informations.
- Liste exhaustive des mesures applicables.
- Cohérence et justesse des informations.
- Choix de l'équipement approprié.
- Vérification minutieuse de l'état de fonctionnement.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- D. Adopter des postures de travail appropriées.
- E. Utiliser les équipements de levage et de manutention.
- F. Appliquer la séquence d'exécution à suivre en arrivant sur les lieux d'un accident ou à la suite de la manifestation d'un malaise chez un travailleur ou une travailleuse.
- G. Donner les premiers secours à une victime d'accident.
- H. Appliquer un processus d'évacuation en cas d'urgence.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Respect des principes de la mécanique corporelle.
- Choix judicieux des équipements en fonction des situations.
- Utilisation appropriée.
- Présence et respect de l'ordre juste des étapes.
- Adoption des moyens d'intervention appropriés.
- Respect de la limite du champ d'intervention.
- Reconnaissance juste des symptômes.
- Respect de l'ordre d'administration des premiers secours.
- Protection de la victime contre tout danger.
- Souci du bien-être et du confort de la victime.
- Secours appropriés aux symptômes observés.
- Manipulation appropriée du matériel de premiers secours.
- Respect des règles établies quant à la marche à suivre.
- Utilisation adéquate des équipements.
- Respect de la signalisation.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre les apprentissages liés aux précisions :

1. Comprendre la compétence visée ainsi que la démarche d'apprentissage proposée.
2. Se situer au regard du module.
3. Saisir l'importance d'adopter des comportements de prévention et de sécurité.
4. Définir le cadre juridique du régime québécois de la santé et de la sécurité du travail.
5. Nommer les sources d'information relatives à la santé et à la sécurité du travail.

Avant d'apprendre à expliquer les risques généraux inhérents à la pratique du métier (A) :

6. Énumérer les principales conséquences des accidents du travail dans le domaine des fonderies au Québec.

Avant d'apprendre à exposer les mesures préventives applicables (B) :

7. Énumérer les droits et obligations des employeurs et des travailleurs.
8. Décrire les droits, obligations, rôles et responsabilités des différentes personnes dans l'organisation de la sécurité.
9. Saisir l'importance de s'engager personnellement à promouvoir la sécurité au travail.

Avant d'apprendre à adopter des postures de travail appropriées (D) :

10. Expliquer les risques liés au non-respect des principes de la mécanique corporelle.

Avant d'apprendre à donner les premiers secours à une victime d'accident (G) :

11. Définir les premiers secours et leurs buts.
12. Expliquer la responsabilité légale des secouristes.
13. Décrire les caractéristiques et le rôle d'une trousse de secours.
14. Appliquer certains principes d'anatomie et de physiologie.

MODULE 3 : INTERPRÉTATION DE PLANS

Code : 300433

Durée : 45 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

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

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir de dessins en perspective, de vues et de coupes.
- À partir d'une pièce donnée.
- À partir d'un plan.
- Sans autre documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Exactitude de l'interprétation des données du plan.
- Utilisation appropriée de la terminologie.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Appliquer les règles de base du dessin technique.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Représentation appropriée :
- des traits;
 - des hachures;
 - des cotations et des tolérances;
 - des projections orthogonales;
 - des sections et des coupes;
 - des perspectives.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

B. Distinguer certains éléments de construction.

C. Interpréter le plan d'ensemble :

- d'un procédé de moulage;
- d'un procédé de fusion.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Distinction appropriée :
 - des filetages;
 - des constructions moulées;
 - des formes des pièces en utilisant le vocabulaire technique approprié.

- Description juste des principaux éléments du plan.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'appliquer les règles de base du dessin technique (A) :

1. Connaître les différents instruments de dessin.
2. Comprendre l'utilité de la normalisation en dessin technique.

Avant d'apprendre à distinguer certains éléments de construction (B) :

3. Connaître les différentes applications des filetages.
4. Connaître les règles d'exécution des constructions moulées.

Avant d'apprendre à interpréter le plan d'ensemble :

- d'un procédé de moulage,
 - d'un procédé de fusion (C) :
5. Connaître les différents procédés de moulage.
 6. Connaître les différents procédés de fusion.

MODULE 4 : FABRICATION DE MOULES SUIVANT LES TECHNIQUES DE MOULAGE CONVENTIONNELLES

Code : 300446

Durée : 90 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit fabriquer des moules suivant les techniques de moulage conventionnelles selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir d'instructions verbales ou écrites portant sur les techniques de moulage à utiliser et les pièces à obtenir.
- À l'aide des équipements, des matériaux et des outillages nécessaires à chaque technique de moulage particulière.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Interprétation correcte des instructions.
- Utilisation appropriée de l'outillage, des matériaux et des équipements.
- Maîtrise des techniques d'exécution des moulages.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Respect des délais d'exécution prescrits.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Préparer les matériaux de moulage.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Sélection appropriée des matériaux.
- Respect des données de la recette au moment de la préparation des matériaux de moulage.
- Utilisation adéquate du malaxeur.
- Respect de la méthodologie de préparation des matériaux de moulage.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- B. Préparer les outils et les équipements de moulage.

- C. Fabriquer un moule selon la technique de moulage :
 - en sable à vert;
 - en mottes;
 - à la machine.

- D. Évaluer la qualité du moulage.

- E. Remettre en ordre le poste de travail.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Disposition adéquate des châssis sur la table.
- Respect de l'ordre de mise en place des modèles (ou plaques modèles).
- Sélection judicieuse de l'outillage de moulage en fonction de la technique de moulage envisagée.

- Manipulation sécuritaire des outils, des équipements et des matériaux de moulage.
- Installation adéquate du modèle ou de la descente de coulée.
- Respect de la technique d'exécution du moulage.
- Bonne exécution du démoulage.
- Exécution soignée des retouches éventuelles sur les demi-moules.
- Exécution adéquate de la fermeture du moule.
- Séchage approprié (température et temps de séchage) des moules en sable à sec.

- Examen appliqué de l'état du joint et de l'empreinte obtenue dans le moule.
- Pertinence du jugement.

- Stockage approprié des moules.
- Vérification soignée de l'état de l'équipement et de l'outillage.
- Nettoyage et rangement adéquats de l'équipement, de l'outillage et du poste de travail.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à préparer les matériaux de moulage (A) :

1. Connaître les composantes de différents sables de moulage, leurs propriétés physiques et leurs proportions.
2. Connaître les propriétés mécaniques utiles à la caractérisation des matériaux de moulage.
3. Connaître les mécanismes assurant la cohésion des matériaux de moulage.
4. Constater l'effet de la variation des proportions des matériaux de moulage sur les propriétés mécaniques et thermiques des moules.
5. Associer les matériaux et les techniques de moulage utilisés à la qualité, à la précision dimensionnelle et au coût des pièces à fabriquer.

Avant d'apprendre à préparer les outils et équipements de moulage (B) :

6. Distinguer les différents types de châssis, modèles et plaques modèles.
7. Connaître les différents types de machines à mouler utilisées dans les fonderies.
8. Connaître et utiliser les différents appareils servant à mesurer les propriétés des matériaux de moulage.
9. Caractériser les équipements automatisés et semi-automatisés utilisés en fonderie.
10. Expliquer les avantages et les inconvénients de l'utilisation d'équipements automatiques et semi-automatiques en fonderie.

Avant d'apprendre à fabriquer un moule selon la technique de moulage :

- en sable à vert;
- en mottes;
- à la machine (C) :
 11. Connaître les caractéristiques spécifiques au moulage en sable sec et au sable à l'huile.
 12. Distinguer les techniques de moulage entre elles.
 13. Expliquer dans quels cas une des techniques de moulage peut être privilégiée par rapport aux autres.

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité du moulage (D) :

14. Décrire les défauts que l'on peut trouver sur les pièces et particulières à chaque technique de moulage.

Avant d'apprendre à remettre en ordre le lieu de travail (E) :

15. Énumérer les opérations d'un entretien régulier de l'équipement et de l'outillage.
16. Associer ordre, propreté, organisation à bien-être, efficacité, cordialité.

MODULE 5 : APPLICATION DE PRINCIPES DE MÉTALLURGIE

Code : 300456

Durée : 90 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit appliquer des principes de métallurgie selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À l'aide des équipements de polissage et de mesure des températures.
- À l'aide d'un microscope.
- À partir de données précises écrites.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Compréhension des principaux phénomènes reliés à la solidification des métaux.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Caractériser les alliages suivants :
- alliages d'aluminium;
 - alliages ferreux (fontes et aciers);
 - alliages cuivreux (bronzes et laitons).
- B. Expliquer les processus de solidification des métaux purs et alliages.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Utilisation adéquate des équipements de polissage et de microscopie.
- Prise en considération des éléments suivants :
 - aspect macroscopique;
 - aspect microscopique;
 - propriétés physiques;
 - propriétés mécaniques.
- Justesse des explications.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- C. Établir un lien entre les principales contraintes thermiques et mécaniques subies au cours de la fabrication d'une pièce et les défauts qui en résultent.
- D. Décrire les conséquences d'un non-respect des températures critiques au cours de la fabrication d'une pièce.
- E. Distinguer les moyens (isolants, manchons exothermiques, masselottes, refroidisseurs, enduits, filtres) permettant d'obtenir des pièces sans défauts métallurgiques majeurs et expliquer leur rôle.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Liste exhaustive des principales contraintes.
- Pertinence du lien.

- Liste des principales conséquences.
- Description complète des principales conséquences.

- Liste associative des principaux moyens et des défauts qu'ils permettent d'éviter.
- Pertinence du choix.
- Justesse des explications.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à caractériser les alliages suivants :

- **alliages d'aluminium;**
- **alliages ferreux;**
- **alliages cuivreux (A) :**
 1. Connaître les méthodes d'obtention de métaux purs à partir de leurs minerais.
 2. Distinguer les applications industrielles les plus courantes pour les métaux et alliages les plus courants.
 3. Déterminer la masse volumique et la coulabilité des métaux et alliages les plus courants.
 4. Comparer les propriétés physiques, thermiques et mécaniques des métaux ferreux et non ferreux.

Avant d'apprendre à expliquer les processus de solidification des métaux et alliages (B) :

5. Expliquer les lois physiques relatives à l'action de la chaleur sur les métaux.

Avant d'apprendre à établir un lien entre les principales contraintes thermiques et mécaniques subies au cours de la fabrication d'une pièce (C) :

6. Observer le retrait des métaux.
7. Expliquer les phénomènes induits, dans le moule et dans le métal, par le refroidissement d'un métal à partir de l'état liquide jusqu'à l'état solide.
8. Décrire les différents facteurs physiques influant sur la qualité thermique d'un moule.

Avant d'apprendre à décrire les conséquences d'un non-respect des différentes températures critiques au cours de la fabrication d'une pièce (D) :

9. Connaître les lois physiques de fonctionnement des thermocouples et pyromètres.
10. Comprendre les lois reliant la température au temps de refroidissement des métaux et alliages, en fonction du type de moule dans lequel ils sont coulés.

MODULE 6 : APPLICATION DE NOTIONS D'ELECTRICITÉ ET DE GAZ

Code : 300472

Durée : 60 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit appliquer des notions d'électricité et de gaz selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Avec un four à gaz.
- Avec un four à induction.
- À partir d'instructions écrites.
- À partir de schémas.
- Sans autre documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Application des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Compréhension des différents modes de transfert de la chaleur.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Caractériser les types de courants électriques.
- B. Résoudre des problèmes de calcul relatifs :
 - à l'application des lois d'Ohm et de Joule;
 - aux principes de l'induction et du facteur de puissance.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Prise en considération des propriétés principales des courants continu et alternatif.
- Justesse des explications.
- Application adéquate des concepts de base.
- Exactitude des calculs.

(à suivre)

**OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)**

**PRÉCISIONS SUR LE
COMPORTEMENT ATTENDU**

- C. Caractériser les types de gaz.
- D. Établir les relations qui existent entre les lois de l'électricité et des gaz et le principe de fonctionnement des fours de fusion :
- à résistance;
 - à induction;
 - à arc;
 - à gaz.

**CRITÈRES PARTICULIERS DE
PERFORMANCE**

- Prise en considération de leurs :
 - propriétés physiques;
 - propriétés chimiques;
 - propriétés thermiques;
 - interactions avec l'oxygène.
- Exactitude des informations.

- Prise en considération des points suivants :
 - modes de transmission de la chaleur;
 - parties constituantes des fours;
 - principe de fonctionnement des fours;
 - facteurs énergétiques.
- Exactitude des informations.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à caractériser les types de courants électriques (A), avant d'apprendre à résoudre des problèmes de calcul relatifs :

- à l'application des lois d'Ohm et de Joule;
- aux principes de l'induction et du facteur de puissance (B), avant d'apprendre à caractériser les types de gaz (C) :
 1. Expliquer l'action de la chaleur sur la matière.
 2. Connaître les composantes et le fonctionnement d'un brûleur à gaz pour fours industriels.

Avant d'apprendre à établir les relations qui existent entre les lois de l'électricité et des gaz et le principe de fonctionnement des fours de fusion (D) :

- à résistance;
- à induction;
- à gaz;
- à arc :
 3. Appliquer des notions sur les matériaux réfractaires utilisés pour le garnissage des fours.

MODULE 7 : FUSION DE MÉTAUX ET D'ALLIAGES AU FOUR À GAZ

Code : 300482

Durée : 30 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
fondre des métaux et des alliages au four à gaz
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Avec un four à gaz.
- À partir d'instructions verbales ou écrites.
- À l'aide des matériaux et outillages de fusion.
- En coulant l'alliage dans les moules (obtenus par les techniques de moulage conventionnelles).
- En procédant au décochage.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Application rigoureuse des instructions.
- Utilisation appropriée de l'outillage, des matériaux et des équipements.
- Maîtrise du fonctionnement du four.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Respect de la température de fusion.
- Utilisation adéquate des additifs, dégazeurs et affineurs.
- Consignation exacte des données pertinentes.
- Respect des standards de qualité requis.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Préparer les matériaux et outillages utilisés pour la fusion.

B. Vérifier et préparer le four de fusion.

C. Charger le four de fusion.

D. Effectuer la fusion.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Sélection appropriée des matériaux servant à la fabrication de l'alliage ou du métal pur.
- Respect des données de la recette au cours de la préparation de l'alliage.
- Regroupement judicieux, à côté du four, des additifs, affineurs et dégazeurs nécessaires à la fusion.
- Garnissage adéquat des poches de fusion, de transfert et de coulée.
- Chauffage adéquat de l'outillage venant en contact avec le métal en fusion.
- Application soignée des enduits sur l'outillage métallique.

- Contrôle rigoureux de l'état des réfractaires, des brûleurs des canalisations de gaz ainsi que des indicateurs des panneaux de contrôle du four.
- Correction adéquate des irrégularités constatées.
- Mise en place correcte du creuset de fusion (s'il y a lieu).
- Vérification sommaire du système de ventilation.
- Vérification rigoureuse des équipements anti-brûlures et anti-incendies.

- Disposition adéquate des composantes de la charge dans le creuset de fusion.

- Mise en marche du système de ventilation.
- Mise en marche du four.
- Contrôle fréquent de l'état d'agrégation de l'alliage.
- Contrôle adéquat de la température de l'alliage.
- Enlèvement adéquat des scories.
- Ajout approprié des additifs, dégazeurs et affineurs à l'alliage en fusion.
- Consignation exacte des données pertinentes.
- Prise rapide et correcte d'échantillons de l'alliage.
- Transvasage adéquat de l'alliage dans les poches de coulée.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

- | | |
|--|---|
| E. Décrire les modes de transfert de l'alliage du four aux poches de coulée. | <ul style="list-style-type: none">- Description adéquate des principaux modes de transfert.- Justesse de l'information. |
| F. Effectuer la coulée de l'alliage dans les moules. | <ul style="list-style-type: none">- Approche judicieuse des moules avec la poche de coulée.- Respect de la technique de remplissage des moules.- Respect de la température de remplissage.- Respect attentif des délais d'exécution.- Exécution soignée et sans débordement excessif de métal.- Remplissage correct des lingotières avec l'alliage liquide en surplus. |
| G. Effectuer le décochage. | <ul style="list-style-type: none">- Respect scrupuleux du temps minimal d'attente prescrit pour le refroidissement des pièces dans le moule.- Disposition adéquate des moules sur la grille de décochage.- Respect de la technique d'exécution du décochage.- Exécution soignée de l'opération de débouillage. |
| H. Remettre en ordre le lieu de travail. | <ul style="list-style-type: none">- Stockage adéquat des pièces.- Vérification soignée de l'état des équipements et de l'outillage.- Nettoyage et rangement adéquats des équipements, de l'outillage et des postes de travail. |

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à préparer les matériaux et outillages utilisés pour la fusion (A) :

1. Relier composition chimique et propriétés mécaniques des métaux et alliages.
2. Comprendre la façon dont agissent les additifs, affineurs, dégazeurs et enduits.
3. Constater l'effet du non-respect de la recette spécifiée pour un alliage donné sur les propriétés physiques, mécaniques et thermiques de pièces obtenues avec cet alliage.
4. Appliquer des notions sur l'oxydation et la corrosion des métaux.

Avant d'apprendre à vérifier et préparer le four de fusion (B) :

5. Appliquer des notions de base sur les matériaux réfractaires utilisés dans les fonderies.
6. Appliquer des connaissances suffisantes en matière de santé et sécurité, et adaptées aux besoins des fonderies.

MODULE 8 : FABRICATION DE MOULES SUIVANT LES TECHNIQUES DE MOULAGE DE PRÉCISION

Code : 300486

Durée : 90 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit fabriquer des moules suivant les techniques de moulage de précision selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir d'instructions verbales ou écrites portant sur les techniques de moulage à utiliser et les pièces à obtenir.
- À l'aide des équipements, des matériaux et des outillages nécessaires à chaque technique de moulage particulière.
- À partir de schémas du procédé de moulage en coquilles sous pression.
- Sans autre documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Interprétation correcte des instructions.
- Utilisation appropriée de l'outillage, des matériaux et des équipements.
- Maîtrise des techniques d'exécution des moulages.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Respect des délais d'exécution prescrits.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Préparer les matériaux de moulage.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Sélection appropriée des matériaux de moulage.
- Respect des données de la recette au cours de la préparation des matériaux de moulage.
- Respect de la méthodologie de préparation des matériaux de moulage.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- B. Préparer les outils et les équipements de moulage.

- C. Fabriquer un moule selon la technique de moulage :
 - en moule de céramique (Shaw process);
 - à cire perdue (moule en céramique ou au plâtre);
 - en moule de plâtre.

- D. Évaluer la qualité du moulage.

- E. Remettre en ordre le poste de travail.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Disposition adéquate des châssis, des modèles et des coquilles.
- Respect de la méthode.
- Sélection judicieuse de l'outillage de moulage en fonction de la technique de moulage envisagée.

- Manipulation sécuritaire des outils, des équipements et des matériaux de moulage.
- Installation appropriée du modèle du système d'alimentation et de coulée.
- Respect de la technique d'exécution du moulage.
- Bonne exécution du démoulage.
- Exécution soignée des retouches éventuelles sur les moules.
- Mise en place adéquate des noyaux dans les moules.
- Exécution adéquate de la fermeture du moule.

- Examen appliqué de l'état du joint et de l'empreinte obtenue dans le moule.
- Pertinence du jugement.

- Stockage approprié des moules.
- Vérification soignée de l'état de l'équipement et de l'outillage.
- Nettoyage et rangement adéquats de l'équipement, de l'outillage et du poste de travail.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à préparer les matériaux de moulage (A) :

1. Pour chaque technique de moulage particulière, connaître les composantes des matériaux de moulage et leurs proportions, les propriétés physiques des matériaux de moulage, les propriétés mécaniques et thermiques des moules obtenus à l'aide de ces matériaux et les mécanismes assurant la cohésion des matériaux de moulage.
2. Constater l'effet de la variation des proportions des matériaux de moulage sur les propriétés mécaniques et thermiques des moules.
3. Associer les matériaux et les techniques de moulage utilisés à la qualité, à la précision dimensionnelle et au coût des pièces à fabriquer.
4. Connaître les différents types de matériaux pouvant faire office de «cire perdue».

Avant d'apprendre à préparer les outils et équipements de moulage (B) :

5. Distinguer les différentes sortes de coquilleuses qui existent.
6. Comprendre l'importance de l'utilisation des isolants et des enduits, et énumérer les problèmes résultant de la non-utilisation de ces matériaux.

Avant d'apprendre à fabriquer un moule selon la technique de moulage :

- en moule de céramique (Shaw process);
 - à cire perdue (moule en céramique ou au plâtre);
 - en moule de plâtre (C) :
7. Énumérer les qualités et les défauts des différentes techniques de moulage de précision les unes par rapport aux autres.
 8. Comprendre le contexte menant à l'utilisation de telle ou telle autre technique de moulage de précision.
 9. Connaître deux des procédés de la technique de moulage à cire perdue (en fonction du matériau utilisé pour la fabrication du moule).

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité du moulage (D) :

10. Décrire les défauts que l'on peut trouver sur les pièces et propres à chaque technique de moulage.

Avant d'apprendre à remettre en ordre le lieu de travail (E) :

11. Énumérer les opérations d'un entretien régulier de l'équipement et de l'outillage.
12. Associer ordre, propreté, organisation à bien-être, efficacité, cordialité.

MODULE 9 : PRÉPARATION DES ALLIAGES

Code : 300496

Durée : 90 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit **préparer des alliages** selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir de données précises et écrites.
- Avec un four de fusion.
- Dans la préparation :
 - d'un alliage d'aluminium;
 - d'une fonte;
 - d'un alliage de cuivre.
- Sans autre documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Maîtrise des calculs de charge.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Résoudre des problèmes relatifs :
- à l'utilisation des normes d'identification des métaux et alliages;
 - aux relations qui existent entre la composition chimique d'un alliage et ses propriétés physiques et mécaniques.
- B. Effectuer des calculs de charges.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Justesse des explications.
 - Précision et exactitude des calculs.
 - Explications adéquates des concepts de base.
-
- Justesse de la procédure de calcul.
 - Précision et exactitude des calculs.

(à suivre)

**OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)**

**PRÉCISIONS SUR LE
COMPORTEMENT ATTENDU**

C. Charger les matériaux dans les fours.

D. Remettre en ordre le lieu de travail.

**CRITÈRES PARTICULIERS DE
PERFORMANCE**

- Respect des règles d'utilisation des équipements de levage.
 - Sélection appropriée des matériaux.
 - Respect rigoureux des données de la recette au moment de la pesée des matériaux.
 - Utilisation adéquate des balances.
 - Respect de l'ordre de chargement des matériaux.
-
- Rangement approprié des matériaux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à résoudre des problèmes relatifs :

- à l'utilisation des normes d'identification des métaux et alliages;
- aux relations qui existent entre la composition chimique d'un alliage et ses propriétés mécaniques (A) :
 1. Savoir ce que sont les normes et leur importance.

Avant de charger les matériaux dans les fours (C) :

2. Acquérir des notions de base relatives à la préparation, la fusion et la coulée d'alliages de magnésium.

MODULE 10 : FUSION DE MÉTAUX ET D'ALLIAGES AU FOUR À RÉSTANCE

Code : 300512

Durée : 30 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
fondre des métaux et alliages au four à résistance
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Avec un four à résistance.
- À partir d'instructions verbales ou écrites.
- À l'aide des matériaux et outillages de fusion.
- Avec les moules obtenus par les techniques de moulage conventionnelles.
- Sans autre documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Application rigoureuse des instructions.
- Utilisation appropriée de l'outillage, des matériaux et des équipements.
- Maîtrise du fonctionnement du four.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Respect de la température de fusion.
- Utilisation adéquate des additifs, dégazeurs et affineurs.
- Respect des standards de qualité requis.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Préparer les matériaux et outillages utilisés pour la fusion.

B. Vérifier et préparer le four de fusion.

C. Charger le four de fusion.

D. Effectuer la fusion.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Sélection appropriée des matériaux servant à la fabrication de l'alliage ou du métal pur.
- Respect des données de la recette au cours de la préparation de l'alliage.
- Regroupement judicieux, à côté du four, des additifs, affineurs et dégazeurs nécessaires à la fusion.
- Garnissage adéquat des poches de fusion, de transfert et de coulée.
- Chauffage adéquat de l'outillage venant en contact avec le métal en fusion.
- Application soignée des enduits sur l'outillage métallique.

- Contrôle rigoureux de l'état des réfractaires, des résistances ainsi que des indicateurs des panneaux de contrôle du four.
- Correction adéquate des irrégularités constatées.
- Mise en place correcte du creuset de fusion (s'il y a lieu).
- Vérification sommaire du système de ventilation.
- Vérification rigoureuse des équipements anti-brûlures et anti-incendies.

- Disposition adéquate des composantes de la charge dans le creuset de fusion.

- Mise en marche du système de ventilation.
- Mise en marche du four.
- Contrôle fréquent de l'état d'agrégation de l'alliage.
- Contrôle adéquat de la température de l'alliage.
- Enlèvement adéquat des scories.
- Ajout approprié des additifs, dégazeurs et affineurs à l'alliage en fusion.
- Prise rapide et correcte d'échantillons de l'alliage.
- Transvasage adéquat de l'alliage dans les poches de coulée.
- Consignation exacte des données pertinentes.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

E. Effectuer la coulée de l'alliage dans les moules.

F. Effectuer le décochage.

G. Remettre en ordre le lieu de travail.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Approche judicieuse des moules avec la poche de coulée.
- Respect de la technique de remplissage des moules.
- Respect de la température de remplissage.
- Respect attentif des délais d'exécution.
- Exécution soignée et sans débordement excessif de métal.
- Remplissage correct des lingotières avec l'alliage liquide en surplus.

- Respect scrupuleux du temps minimal d'attente prescrit pour le refroidissement des pièces dans le moule.
- Disposition adéquate des moules sur la grille de décochage.
- Respect de la technique d'exécution du décochage.
- Exécution soignée de l'opération de débouillage.

- Stockage adéquat des pièces.
- Vérification soignée de l'état des équipements et de l'outillage.
- Nettoyage et rangement adéquat des équipements, de l'outillage et des postes de travail.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à préparer les matériaux et outillages utilisés pour la fusion (A) :

1. Relier composition chimique et propriétés mécaniques des métaux et alliages.
2. Comprendre la façon dont agissent les additifs, affineurs, dégazeurs et enduits.
3. Constater l'effet du non-respect de la recette spécifiée, pour un alliage donné, sur les propriétés physiques, mécaniques et thermiques de pièces obtenues avec cet alliage.
4. Avoir des notions sur l'oxydation et la corrosion des métaux.

Avant d'apprendre à vérifier et préparer le four de fusion (B) :

5. Acquérir des notions de base sur les matériaux réfractaires utilisés dans les fonderies.
6. Connaître les techniques de garnissage des fours et des poches avec des matériaux réfractaires.
7. Connaître les différents types de fours à résistance.
8. Posséder des connaissances suffisantes en matière de santé et sécurité et adaptées aux besoins des fonderies.

MODULE 11: FABRICATION DE MOULES EN SABLE AGGLOMÉRÉ CHIMIQUEMENT

Code : 300514

Durée : 60 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit fabriquer des moules en sable aggloméré chimiquement selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir d'instructions verbales ou écrites portant sur les techniques de moulage à utiliser et les pièces à obtenir.
- À l'aide des équipements, des matériaux et des outillages nécessaires à chaque technique de moulage particulière.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Interprétation correcte des instructions.
- Utilisation appropriée de l'outillage, des matériaux et des équipements.
- Maîtrise des techniques d'exécution des moulages.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Respect des délais d'exécution prescrits.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Préparer les matériaux de moulage.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Sélection appropriée des matériaux.
- Respect des données de la recette au cours de la préparation des matériaux de moulage.
- Utilisation adéquate du malaxeur.
- Respect de la méthodologie de préparation des matériaux de moulage.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- B. Préparer les outils et les équipements de moulage.
- C. Fabriquer un moule selon la technique de moulage :
- en carapace (procédé Croning);
 - au sable, silicate de sodium et CO₂ (procédé Carsil);
 - au sable aux résines furaniques.
- D. Évaluer visuellement la qualité du moulage.
- E. Remettre en ordre le poste de travail.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Disposition adéquate des châssis et des modèles.
- Respect de l'ordre de mise en place des modèles (ou plaques modèles).
- Sélection judicieuse de l'outillage de moulage en fonction de la technique de moulage envisagée.

- Manipulation sécuritaire des outils, des équipements et des matériaux de moulage.
- Installation adéquate du modèle ou de la descente de coulée.
- Respect de la technique d'exécution du moulage.
- Bonne exécution du démoulage.
- Exécution soignée des retouches éventuelles sur les moules.
- Exécution adéquate de la fermeture du moule.

- Examen appliqué de l'état du joint et de l'empreinte obtenue dans le moule.
- Pertinence du jugement.
- Stockage approprié des moules.

- Vérification soignée de l'état de l'équipement et de l'outillage.
- Nettoyage et rangement adéquats de l'équipement, de l'outillage.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à préparer les matériaux de moulage (A) :

Avant d'apprendre à préparer les outils et équipements de moulage (B) :

1. Comprendre l'importance du chauffage des équipements reliés à la technique de moulage en carapace.

Avant d'apprendre à fabriquer un moule selon la technique de moulage :

- en carapace,
 - au sable, silicate de sodium et CO₂,
 - au sable aux résines furaniques :
2. Énumérer les qualités et les défauts des différentes techniques de moulage en sable aggloméré chimiquement.
 3. Comprendre le contexte menant à l'utilisation de telle ou telle technique de moulage en sable aggloméré chimiquement.

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité du moulage (D) :

4. Décrire les défauts que l'on peut trouver sur les pièces et propres à chaque technique particulière de moulage.

MODULE 12 : FABRICATION DE NOYAUX EN SABLE AGGLOMÉRÉ CHIMIQUEMENT

Code : 300527

Durée : 105 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
fabriquer des noyaux en sable aggloméré chimiquement
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir d'instructions verbales ou écrites portant sur les techniques de noyautage à utiliser et les pièces à obtenir.
- À l'aide des équipements, des matériaux et des outillages nécessaires à chaque technique de noyautage particulière.
- Avec des moules fabriqués suivant les techniques de moulage conventionnelles.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Interprétation correcte des instructions.
- Utilisation appropriée de l'outillage, des matériaux et des équipements.
- Maîtrise des techniques de fabrication des noyaux.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Manipulation soignée et délicate des noyaux fabriqués.
- Respect des temps et des températures de cuisson des noyaux.
- Respect des délais d'exécution prescrits.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Préparer les matériaux de noyautage.

- B. Préparer les outils et les équipements de noyautage.

- C. Fabriquer des noyaux avec du sable aggloméré chimiquement en utilisant le procédé :
 - en boîte chaude (hot box);
 - au sable, silicate de sodium et CO₂ (procédé Carsil);
 - au sable, résines et catalyseur mélangés;
 - au sable, résines et catalyseur gazeux.

- D. Évaluer visuellement la qualité du noyautage.

- E. Remettre en ordre le poste de travail.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Sélection appropriée des matériaux.
- Respect des données de la recette au cours de la préparation des matériaux de noyautage.
- Utilisation adéquate du malaxeur.
- Respect de la méthodologie de préparation des matériaux de noyautage.

- Choix adéquat des machines et boîtes à noyaux à utiliser.
- Fermeture correcte des boîtes à noyaux.
- Sélection judicieuse de l'outillage en fonction de la technique de noyautage envisagée.

- Manipulation sécuritaire des outils, des équipements et des matériaux de noyautage.
- Application appropriée des isolants.
- Respect de la technique d'exécution du noyautage.
- Respect des procédures de chauffage des boîtes à noyaux.
- Respect des durées de durcissement des noyaux avant et après extraction des boîtes à noyaux.
- Ouverture soignée des boîtes à noyaux.
- Extraction et manipulation appropriées et soignées des noyaux.
- Exécution soignée des retouches éventuelles sur les noyaux.

- Prise en considération de la qualité du travail accompli.
- Pertinence du jugement.

- Stockage approprié des noyaux.
- Vérification soignée de l'état de l'équipement et de l'outillage.
- Nettoyage et rangement adéquats de l'équipement, de l'outillage et du poste de travail.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à fabriquer un noyau selon la technique de noyautage :

- en boîte chaude,
- au sable, silicate de sodium et CO₂,
- au sable aux résines (C) :
 1. Énumérer les qualités et les défauts des différentes techniques de noyautage en sable aggloméré chimiquement.
 2. Comprendre le contexte menant à l'utilisation de telle ou telle technique de noyautage en sable aggloméré chimiquement.
 3. Connaître les problèmes environnementaux et de santé reliés à l'utilisation des produits chimiques qui interviennent dans la fabrication de moules et noyaux aux sables durcis par des réactions chimiques ou thermo-chimiques.

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité du noyautage (D) :

4. Décrire les défauts que l'on peut trouver sur les pièces et propres à chaque technique particulière de noyautage.

MODULE 13 : FABRICATION DE PIÈCES EN MOULE PERMANENT PAR GRAVITÉ

Code : 300544

Durée : 60 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
fabriquer des pièces en moule permanent, par gravité
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir d'instructions verbales ou écrites portant sur le type de pièces à produire, les matériaux et alliages à utiliser.
- À l'aide d'une coquilleuse.
- À l'aide soit d'un four à gaz ou d'un four à résistance.
- À l'aide de l'outillage et des matériaux nécessaires à la préparation des coquilles et des alliages.
- Avec un alliage d'aluminium.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Interprétation juste des instructions.
- Utilisation appropriée de l'équipement, de l'outillage et des matériaux.
- Maîtrise de la technique d'application de l'enduit sur les coquilles (poteyage).
- Maîtrise de la technique de remplissage des coquilles.
- Maîtrise de la technique de démoulage.
- Respect des délais d'exécution prescrits.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Préparer les matériaux et l'outillage servant au poteyage et à la fusion de l'alliage.

- B. Conduire la fusion.

- C. Remplir la coquille.

- D. Extraire la pièce de la coquilleuse.

- E. Évaluer la qualité de la pièce.

- F. Remettre en ordre le poste de travail.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Sélection appropriée des matériaux et de l'outillage.
- Respect des données des recettes prescrites.
- Préchauffage approprié des coquilles.
- Application juste du poteyage.

- Respect de la recette de l'alliage.
- Réglage précis des paramètres de fusion du four à résistance.
- Contrôle de la fusion.

- Respect de la méthodologie d'utilisation de la coquilleuse.
- Remplissage approprié de la coquille.

- Maîtrise des contrôles de la coquilleuse.
- Respect du temps d'attente avant le démoulage.
- Adéquation de l'opération d'extraction de la pièce.
- Contrôle de l'état de surface des empreintes des coquilles.

- Prise en considération de l'adéquation entre la commande et la production obtenue.
- Analyse des défauts présents sur la pièce, s'il y a lieu.

- Nettoyage des coquilles.
- Stockage des pièces.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à préparer les matériaux et l'outillage servant au poteyage et à la fusion de l'alliage (A) :

1. Connaître :
 - le rôle des poteyages;
 - les différents types de poteyage;
 - les méthodes d'application des poteyages.
2. Décrire les défauts (sur les pièces) reliés à :
 - une mauvaise méthode d'application du poteyage;
 - une mauvaise préparation du poteyage;
 - une mauvaise température de préchauffage des coquilles avant l'application du poteyage;
 - un excédent d'eau dans le poteyage.
 - un trop grand nombre de couches de poteyage.

Avant d'apprendre à remplir la coquille (C) :

3. Énumérer et décrire les différentes techniques de moulage utilisant des moules permanents.
4. Connaître les principes de fonctionnement et énumérer les parties constituantes d'une coquilleuse.

Avant d'apprendre à extraire la pièce de la coquilleuse (D) :

5. Décrire les défauts reliés au non respect du temps d'attente avant l'extraction de la pièce.
6. Mesurer l'épaisseur de la couche d'enduit.
7. Établir une relation entre les défauts détectés à la surface de la pièce et l'état de l'empreinte de la coquille.

MODULE 14 : FUSION DE MÉTAUX ET D'ALLIAGES AU FOUR À INDUCTION

Code : 300543

Durée : 45 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
fondre des métaux et alliages au four à induction
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Avec un four à induction.
- À partir d'instructions verbales ou écrites.
- À l'aide des matériaux et outillages de fusion.
- Avec les moules obtenus par les techniques de moulage conventionnelles.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Application rigoureuse des instructions.
- Utilisation appropriée de l'outillage, des matériaux et des équipements.
- Maîtrise du fonctionnement du four.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Respect de la température de fusion.
- Utilisation adéquate des additifs, dégazeurs et affineurs.
- Respect des standards de qualité requis.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Préparer les matériaux et outillages utilisés pour la fusion.

B. Vérifier et préparer le four de fusion.

C. Charger le four de fusion.

D. Effectuer la fusion.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Sélection appropriée des matériaux servant à la fabrication de l'alliage ou du métal pur.
- Respect des données de la recette au cours de la préparation de l'alliage.
- Regroupement judicieux, à côté du four, des additifs, affineurs et dégazeurs nécessaires à la fusion.
- Garnissage adéquat des poches de fusion, de transfert et de coulée.
- Chauffage adéquat de l'outillage venant en contact avec le métal en fusion.
- Application soignée des enduits sur l'outillage métallique.

- Contrôle rigoureux de l'état des réfractaires, des inducteurs, des circuits de refroidissement ainsi que des indicateurs des panneaux de contrôle du four.
- Correction adéquate des irrégularités constatées.
- Mise en place correcte du creuset de fusion (s'il y a lieu).
- Vérification sommaire du système de ventilation.
- Vérification rigoureuse des équipements anti-brûlures et anti-incendies.

- Disposition adéquate des composantes de la charge dans le creuset de fusion.

- Mise en marche du système de ventilation.
- Mise en marche du four.
- Contrôle fréquent de l'état d'agrégation de l'alliage.
- Contrôle adéquat de la température de l'alliage.
- Enlèvement adéquat des scories.
- Ajout approprié des additifs, dégazeurs et affineurs à l'alliage en fusion.
- Prise rapide et correcte d'échantillons de l'alliage.
- Transvasage adéquat de l'alliage dans les poches de coulée.
- Consignation exacte des données pertinentes.

(à suivre)

**OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)**

**PRÉCISIONS SUR LE
COMPORTEMENT ATTENDU**

E. Effectuer la coulée de l'alliage dans les moules.

F. Effectuer le décochage.

G. Remettre en ordre le lieu de travail.

**CRITÈRES PARTICULIERS DE
PERFORMANCE**

- Approche judicieuse des moules avec la poche de coulée.
- Respect de la technique de remplissage des moules.
- Respect de la température de remplissage.
- Respect attentif des délais d'exécution.
- Exécution soignée et sans débordement excessif de métal.
- Remplissage correct des lingotières avec l'alliage liquide en surplus.

- Respect scrupuleux du temps minimal d'attente prescrit pour le refroidissement des pièces dans le moule.
- Disposition adéquate des moules sur la grille de décochage.
- Respect de la technique d'exécution du décochage.
- Exécution soignée de l'opération de débouillage.

- Stockage adéquat des pièces.
- Vérification soignée de l'état des équipements et de l'outillage.
- Nettoyage et rangement adéquats des équipements, de l'outillage et des postes de travail.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à vérifier et préparer le four de fusion (B) :

1. Connaître les différents types de fours à induction.

MODULE 15 : APPLICATION DES CONDITIONS NÉCESSAIRES À LA FUSION AU FOUR À ARC

Code : 300552

Durée : 30 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
appliquer les conditions nécessaires à la fusion au four à arc
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir d'instructions écrites.
- À partir de schémas.
- Sans autre documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation de la terminologie appropriée.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Décrire les matériaux et outillages utilisés
pour la fusion au four à arc.
- B. Décrire les fours à arc et leur principe de
fonctionnement.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Énumération complète des matériaux servant à la
fabrication de l'alliage.
- Énumération de l'outillage particulier utilisé avec
les fours à arc.
- Justesse de l'information.
- Énumération adéquate des parties principales
constituant un four à arc triphasé.
- Description adéquate du principe de fonctionne-
ment d'un four à arc triphasé.
- Justesse de l'information.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- C. Décrire les opérations de vérification, de préparation et de chargement des matériaux dans un four à arc.
- D. Décrire la marche de l'opération de fusion.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Respect rigoureux de l'ordre des opérations.
- Justesse de l'information.

- Énumération des principales étapes de la fusion de l'acier.
- Justesse de l'information.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à décrire les matériaux et outillages utilisés pour la fusion au four à arc (A) :

1. Connaître les raisons de l'utilisation de fours à gaz dans les fonderies.

MODULE 16 : CORRECTION À LA SOURCE DE CERTAINS DÉFAUTS DE PRODUCTION

Code : 300563

Durée : 45 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit corriger à la source certains défauts de production selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'instructions écrites.
- Sur des pièces ayant des défauts caractéristiques.
- À l'aide d'un poste de soudage à l'arc.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Utilisation adéquate de l'équipement de soudage.
- Exactitude des diagnostics et remèdes proposés.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Décrire les principaux types de défauts de fonderie ainsi que leurs causes.
- B. Décrire les moyens disponibles pour remédier, à la source, à chaque type majeur de défaut de fonderie.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Énumération exhaustive des principaux défauts.
- Justesse et pertinence des informations.
- Exactitude dans l'établissement de la relation entre un défaut et sa cause.
- Justesse des informations.
- Pertinence du jugement.

(à suivre)

**OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)**

**PRÉCISIONS SUR LE
COMPORTEMENT ATTENDU**

- C. Réparer certains défauts externes par soudage à l'arc électrique.

- D. Proposer des remèdes à des défauts détectés sur des pièces.

**CRITÈRES PARTICULIERS DE
PERFORMANCE**

- Manipulation adéquate et sécuritaire d'un poste de soudage à l'arc.
- Exécution soignée de la réparation.

- Reconnaissance satisfaisante des défauts.
- Pertinence de la solution proposée.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PÉRCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à réparer certains défauts externes par soudage à l'arc électrique (C) :

1. Connaître la soudabilité des métaux et alliages de fonderie ainsi que les techniques de soudage disponibles.

MODULE 17 - FINITION DES PIÈCES

Code : 300576

Durée : 90 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
procéder à la finition des pièces
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir d'instructions verbales ou écrites.
- À l'aide des équipements, matériaux et outillages nécessaires à la finition des pièces.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Maîtrise de l'utilisation des équipements.
- Exécution très soignée du travail demandé.
- Respect scrupuleux des recommandations au sujet des dimensions.
- Interprétation correcte des instructions.
- Respect des délais d'exécution prescrits.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Procéder au grenailage ou au sablage des pièces.
- B. Séparer les bonnes pièces de celles destinées au rebut.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Utilisation adéquate de la grenailleuse ou de la sableuse.
- Respect des durées prescrites.
- Séparer les bonnes pièces de celles destinées au rebut.
- Examen appliqué de l'état superficiel global de la pièce.
- Pertinence du jugement.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

- | | |
|---|---|
| C. Scier les systèmes de coulée et d'alimentation. | <ul style="list-style-type: none">- Utilisation adéquate et sécuritaire des scies et des tronçonneuses.- Exécution soignée du travail demandé. |
| D. Procéder à l'ébarbage des pièces. | <ul style="list-style-type: none">- Utilisation adéquate des équipements de meulage.- Exécution précise du travail demandé. |
| E. Décrire les méthodes de contrôle et d'auto-contrôle de la qualité utilisées en fonderie. | <ul style="list-style-type: none">- Énumération descriptive des méthodes de contrôle de la qualité.- Justesse de l'information.- Prise en considération de l'importance d'éviter les opérations de réparation des pièces. |
| F. Décrire les techniques disponibles pour la réparation des pièces de fonderie. | <ul style="list-style-type: none">- Énumération complète des techniques.- Justesse de l'information. |
| G. Évaluer visuellement la qualité de la pièce finie. | <ul style="list-style-type: none">- Examen appliqué de l'état de la pièce du point de vue dimensionnel et de l'état de surface. |
| H. Remettre en ordre le lieu de travail. | <ul style="list-style-type: none">- Stockage approprié des pièces.- Recirculation adéquate des chutes et des retours.- Nettoyage, vérification et rangement convenables de l'outillage et du poste de travail. |

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PÉRCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à procéder au grenailage ou au sablage des pièces (A) :

1. Connaître les principes de fonctionnement des grenailleuses et des sableuses.

Avant d'apprendre à séparer les bonnes pièces de celles destinées au rebut (B) :

2. Connaître les critères de qualité des pièces de fonderie.

Avant d'apprendre à scier les systèmes de coulée et d'alimentation (C) :

3. Connaître les principes de fonctionnement des scies et des tronçonneuses.

Avant d'apprendre à procéder à l'ébarbage des pièces (D) :

4. Connaître la manipulation sécuritaire des équipements de meulage.

MODULE 18 : APPLICATION DE TRAITEMENTS THERMIQUES

Code : 300582

Durée : 30 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
appliquer des traitements thermiques
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À l'aide des équipements et outillages de traitements thermiques.
- À partir d'instructions écrites.
- Avec la machine de dureté.
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Respect des exigences relatives à la transformation de la structure du métal.
- Maîtrise des principaux traitements thermiques.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Décrire la cause des différences de structure
au sein d'une pièce.
- B. Effectuer les traitements thermiques requis
pour un alliage donné.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Exactitude de la description relative aux struc-
tures des métaux.
- Justesse et pertinence des informations.
- Respect des techniques de travail.
- Choix judicieux de la technique à utiliser.
- Obtention du résultat attendu.

(à suivre)

**OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)**

**PRÉCISIONS SUR LE
COMPORTEMENT ATTENDU**

- C. Décrire les traitements thermiques particuliers à des alliages non ferreux donnés.

- D. Évaluer la qualité du traitement thermique appliqué.

**CRITÈRES PARTICULIERS DE
PERFORMANCE**

- Description complète des conditions particulières reliées aux recuits des alliages d'aluminium et aux alliages de cuivre.
- Pertinence du choix du traitement thermique en fonction de l'alliage considéré.

- Exécution adéquate de l'essai de dureté.
- Pertinence du jugement.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'apprendre à décrire la cause des différences de structure au sein d'une pièce (A) :

1. Définir les structures de la matière.
2. Définir les structures cristallines principales des métaux.
3. Acquérir des notions de base sur les diagrammes de phase.
4. Maîtriser l'utilisation des fonctions de base d'un microscope optique.

Avant d'apprendre à effectuer les traitements thermiques requis pour un alliage donné (B) :

5. Connaître le diagramme de phase fer-carbone.

Avant d'apprendre à décrire les traitements thermiques particuliers à des alliages non ferreux donnés (C) :

6. Reconnaître les structures microscopiques des principaux alliages d'aluminium et des principaux alliages de cuivre utilisés en fonderie.
7. Lire les diagrammes de phase des principaux alliages non ferreux.

Avant d'apprendre à évaluer la qualité du traitement thermique réalisé (D) :

8. Distinguer les microstructures d'une pièce d'un même alliage ayant subi une trempe, un revenu et un recuit.
9. Comprendre les notions relatives aux principales propriétés mécaniques des métaux.
10. Connaître plusieurs types d'appareils servant à la mesure de la dureté des métaux et alliages.

MODULE 19 : COMMUNICATION EN MILIEU DE TRAVAIL

Code : 300592

Durée : 30 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence pour
communiquer en milieu de 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

- Connaître des techniques et des principes relatifs à diverses formes de communication.
- Accroître sa capacité de communiquer et de travailler en équipe.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : Sensibilisation

- Participer à des activités permettant de se rendre compte de la difficulté de communiquer au travail.
- Reconnaître les caractéristiques d'une communication efficace ainsi que les facteurs qui favorisent ou non à la communication.
- Reconnaître les caractéristiques d'une équipe de travail efficace ainsi que les facteurs qui favorisent ou non le travail d'équipe.

PHASE 2 : Mise en application

- Participer à des activités permettant de pratiquer différentes techniques de communication.
- Participer à des séances simulées de travail permettant d'appliquer les techniques de communication.
- Participer à des échanges d'idées portant sur les avantages et désavantages du travail en équipe, le rôle des différents membres d'une équipe de fonderie, l'importance des relations harmonieuses de travail.
- Participer à des séances de travail simulées permettant d'appliquer des techniques de travail avec le coéquipiers.
- Remplir et conserver des grilles d'auto-évaluation de sa performance tout au long des exercices.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION (suite)

PHASE 3 : Évaluation de sa capacité de communiquer et de travailler en équipe

- En utilisant les grilles d'auto-évaluation remplies à la phase 2 du plan de mise en situation, produire un rapport faisant état de ses points forts et de ses points faibles en matière de communication et de travail d'équipe ainsi que de ses objectifs et des moyens à prendre pour s'améliorer.
- Présenter ce rapport aux fins de discussion et de co-évaluation.

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Favoriser la participation de chacun et chacune.
- Privilégier une approche d'animation.
- Fournir du soutien pour l'accomplissement des activités.
- Élaborer des mises en situation liées au milieu de travail.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

- PHASE 1 :**
- Joue un rôle actif dans les activités.
 - Établit une liste de caractéristiques d'une communication efficace et des facteurs qui favorisent ou non à la communication.
 - Établit une liste de caractéristiques d'une équipe de travail efficace et des facteurs qui favorisent ou non le travail en équipe.
- PHASE 2 :**
- Joue un rôle actif dans les activités.
 - Fait son auto-évaluation.
- PHASE 3 :**
- Produit un rapport réaliste et cohérent.
 - Accepte de discuter de son rapport.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'entreprendre les activités de chacune des phases :

1. Comprendre la compétence visée ainsi que la démarche d'apprentissage proposée.
2. Se situer au regard du module.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 1, Sensibilisation :

3. Décrire le processus de la communication.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 3, Évaluation de sa capacité de communiquer avec le public et de travailler en équipe :

4. Expliquer les étapes d'une démarche d'auto-évaluation.

MODULE 20 : UTILISATION DE MOYENS DE RECHERCHE D'UN EMPLOI

Code : 300602

Durée : 30 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence pour planifier sa démarche de recherche d'un emploi 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 les étapes de la recherche d'un emploi.
- Connaître le mode de rédaction d'un curriculum vitae et d'une lettre de présentation.
- Être sensibilisé ou sensibilisée au déroulement d'une entrevue de sélection.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : Familiarisation avec la démarche de recherche d'un emploi

- Participer à une réunion d'information sur les étapes de la recherche d'un emploi.
- Discuter des particularités de la recherche d'un emploi dans le domaine de la fonderie : moyens de cibler des entreprises, types d'emplois, description de tâches, etc.
- Discuter des délais nécessaires à l'exécution de chacune des étapes et de leur influence sur la planification de la recherche d'un emploi.

PHASE 2 : Initiation à la rédaction d'un curriculum vitae et d'une lettre de présentation

- Participer à une activité permettant d'établir un bilan personnel.
- Participer à une activité de sous-groupe permettant d'analyser des modèles de curriculum vitae et de lettres de présentation.
- Discuter en séance du contenu et des qualités d'un curriculum vitae et d'une lettre de présentation ainsi que des moyens de se mettre en valeur dans ce genre d'écrits.
- Rédiger individuellement un curriculum vitae et une lettre de présentation.
- Évaluer en équipe la qualité des documents produits et soumettre cette évaluation à l'enseignante ou à l'enseignant.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION (suite)

PHASE 3 : Participation à une entrevue de sélection (en simulation)

- Discuter du déroulement des trois étapes de l'entrevue : établir des rapports cordiaux, échanger des informations, planifier le rappel.
- Discuter des points qui serviront de critères d'évaluation à l'employeur au cours de l'entrevue.
- Participer à une activité de simulation d'entrevue de sélection.
- Participer à une activité d'évaluation du rendement de l'ensemble des élèves au cours de l'activité de simulation.
- Noter les aspects à corriger et les moyens d'améliorer son rendement au cours d'une entrevue de sélection.

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Fournir aux élèves toute documentation pertinente.
- Stimuler la participation de l'élève.
- Stimuler l'expression individuelle.
- Susciter le sérieux et le respect au cours des évaluations de groupe.
- Encourager l'autocritique.
- Organiser les activités de simulation et fournir un soutien aux élèves.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

- PHASE 1 :**
- Fait preuve d'intérêt envers les informations fournies.
 - Participe aux discussions.

- PHASE 2 :**
- Fait un examen sérieux des documents présentés.
 - Exprime clairement son opinion au cours des discussions.
 - Fait preuve d'application dans la rédaction d'un curriculum vitae et d'une lettre de présentation.

- PHASE 3 :**
- Participe aux activités .
 - S'exprime clairement et dans un français correct.
 - S'applique à saisir l'importance des attitudes et des comportements dans ses contacts avec un employeur éventuel.
 - Accepte la critique de façon positive et recherche des moyens de s'améliorer.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'entreprendre des activités de la phase 1, Familiarisation avec la démarche de recherche d'un emploi :

1. Comprendre la compétence visée ainsi que la démarche d'apprentissage proposée.
2. Se situer au regard du module.
3. Définir le concept de recherche dynamique d'un emploi.
4. Énumérer les ressources et les moyens facilitant la recherche d'un emploi.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 2, Initiation à la rédaction d'un curriculum vitae et d'une lettre de présentation :

6. Saisir l'importance de planifier son avenir et de choisir un emploi conforme à ses intérêts et à ses valeurs.
7. Établir un bilan personnel.
8. Situer le curriculum vitae et la lettre de présentation dans une démarche de recherche d'emploi.
9. Indiquer les documents devant accompagner le curriculum vitae.
10. Justifier l'importance d'un vocabulaire approprié et d'un français correct pour de la rédaction d'un curriculum vitae et d'une lettre de présentation.

MODULE 21 : PRODUCTION D'UNE PIÈCE BONNÉE

Code : 300615

Durée : 75 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit effectuer et contrôler les opérations de production d'une pièce donnée selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'instructions verbales portant sur la technique de moulage à utiliser, le type d'alliage à préparer, les traitements thermiques requis et à l'aide du schéma décrivant la pièce à obtenir et la disposition des noyaux, des refroidisseurs, des masselottes et du système de coulée dans le moule.
- À l'aide des noyaux, châssis, modèles ou plaques modèles appropriés.
- À l'aide du four approprié.
- À l'aide de la documentation pertinente.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation de la terminologie appropriée.
- Utilisation appropriée des matériaux, de l'outillage et des équipements.
- Exécution très soignée du travail demandé.
- Maîtrise des techniques de travail utilisées.
- Justesse de l'interprétation des instructions.
- Respect des délais d'exécution prescrits.
- Respect des membres de l'équipe de travail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- A. Interpréter le schéma de production de la pièce.
- B. Préparer les matériaux, les outillages et les équipements de moulage et de noyautage.
- C. Fabriquer les moules.
- D. Fabriquer les noyaux.
- E. Procéder à la fermeture des moules (remoulage).
- F. Préparer les alliages.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Reconnaissance adéquate du plan de moulage, de la disposition des systèmes de coulée et d'alimentation, des surfaces à usiner, du nombre et de la position des noyaux et refroidisseurs.
- Sélection appropriée.
- Regroupement fonctionnel.
- Examen appliqué et évaluation juste de la qualité des matériaux préparés.
- Manipulation sécuritaire des outils, des équipements et des matériaux de moulage.
- Installation adéquate du modèle ou de la descente de coulée.
- Respect de la technique d'exécution du moulage.
- Bonne exécution du démoulage.
- Exécution soignée des retouches éventuelles sur les demi-moules.
- Exécution adéquate de la fermeture du moule.
- Séchage approprié (température et temps de séchage) des moules en sable à sec.
- Manipulation sécuritaire des outils, des équipements et des matériaux.
- Application appropriée des isolants.
- Respect de la technique d'exécution.
- Ouverture soignée des boîtes à noyaux.
- Extraction et manipulation appropriées et soignées des noyaux.
- Séchage approprié (température et temps de séchage) des noyaux dans une étuve.
- Mise en place adéquate des noyaux, supports refroidisseurs et autres matériaux de moulage à l'intérieur des demi-moules.
- Fermeture adéquate du moule.
- Résolution précise du calcul de charge.
- Pesée adéquate des composantes de la charge.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

G. Charger le four.

H. Effectuer la fusion.

I. Effectuer la coulée dans les moules.

J. Effectuer le décochage.

K. Procéder à la finition des pièces.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Respect des règles d'utilisation des équipements de levage.
- Sélection appropriée des matériaux.
- Respect rigoureux des données de la recette au moment de la pesée des matériaux.
- Utilisation adéquate des balances.
- Respect de l'ordre de chargement des matériaux.

- Mise en marche du système de ventilation.
- Mise en marche du four.
- Contrôle fréquent de l'état d'agrégation de l'alliage.
- Contrôle adéquat de la température de l'alliage.
- Enlèvement adéquat des scories.
- Ajout approprié des additifs, dégazeurs et affineurs à l'alliage en fusion.
- Prise rapide et correcte d'échantillons de l'alliage.
- Transvasage adéquat de l'alliage dans les poches de coulée.
- Consignation exacte des données pertinentes.

- Approche appropriée des moules avec la poche de coulée.
- Respect de la technique de remplissage des moules.
- Respect de la température de coulée.
- Absence de débordement excessif de métal.
- Remplissage adéquat des lingotières avec l'alliage liquide en surplus.

- Respect scrupuleux du temps minimal d'attente prescrit pour le refroidissement des pièces dans le moule.
- Disposition adéquate des moules sur la grille de décochage.
- Respect de la technique d'exécution du décochage.
- Exécution soignée de l'opération de débouillage.

- Respect de la technique de travail.
- Obtention du résultat attendu.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

- L. Effectuer le traitement thermique.
- M. Consigner les données.
- N. Nettoyer et ranger le lieu de travail.
- O. Vérifier la qualité des pièces obtenues.
- P. Proposer des solutions aux défauts détectés sur les pièces produites.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Respect de la technique de travail.
- Obtention du résultat attendu.

- Consignation exacte des données pertinentes.
- Utilisation des formulaires appropriés.

- Stockage approprié des pièces.
- Vérification soignée des équipements et de l'outillage.
- Nettoyage adéquat des équipements, de l'outillage et des postes de travail.

- Prise en considération de l'adéquation entre la commande et la production obtenue.
- Analyse des défauts présents dans les pièces obtenues, s'il y a lieu.
- Association de l'origine du défaut à un poste de travail donné.
- Pertinence du jugement.

- Pertinence des solutions proposées.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Note : Étant donné que ce module en est un d'intégration des compétences préalablement acquises, les objectifs de second niveau sont considérés comme déjà acquis.

MODULE 22 : INTÉGRATION AU MILIEU DE TRAVAIL

Code : 300625

Durée : 75 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence pour
s'intégrer au milieu de 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

- Renforcer des habiletés acquises durant la formation.
- S'évaluer en tant que travailleur ou travailleuse.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : Préparation du stage

- Effectuer des démarches pour se trouver un lieu de stage.
- Prendre connaissance, au moyen d'une rencontre avec la maîtresse ou le maître de stage :
 - du type d'entreprise;
 - de la nature des activités;
 - du type d'équipement.
- S'entendre sur les modalités pédagogiques et organisationnelles du stage.

PHASE 2 : Participation aux travaux

- Établir un premier contact avec les employés.
- Effectuer de façon autonome ou avec d'autres personnes des activités de fonderie.
- Remplir et conserver une grille d'auto-évaluation de la qualité de son engagement au travail.
- Participer à une rencontre individuelle avec la maîtresse ou le maître de stage dans le but d'évaluer la qualité de son engagement au travail.

PHASE 3 : Auto-évaluation

- Comparer son évaluation à celle de la maîtresse ou du maître de stage, et analyser ses performances en fonction des aspects suivants : assiduité, organisation du travail, utilisation des techniques, communications avec l'équipe, respect des règles de santé et sécurité.
- Discuter de l'expérience : perception de départ par rapport à la réalité, appréciation du stage, goûts, intérêts et aptitudes pour l'emploi.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION (suite)

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Obtenir la collaboration d'entreprises.
- Vérifier le respect des normes de santé et de sécurité par les entreprises sélectionnées.
- Assurer l'obtention d'un encadrement de qualité pour les stagiaires par la maîtresse ou le maître de stage.
- Assurer le suivi des élèves et leur fournir le support adéquat.
- Stimuler les échanges d'idées entre les élèves.
- Encourager l'habitude de l'auto-évaluation.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

- PHASE 1 :**
- Fait preuve d'initiative dans ses démarches pour établir un contact avec une entreprise.
 - Participe activement à la rencontre avec la maîtresse ou le maître de stage.
- PHASE 2 :**
- Participe activement en tant que membre de l'équipe de travail.
 - Respecte les directives et les exigences du travail.
 - Remplit la grille d'auto-évaluation.
 - Note les commentaires de la maîtrise ou du maître de stage.
- PHASE 3 :**
- Participe activement aux discussions.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

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

Avant d'entreprendre les activités de chacune des phases :

1. Prendre connaissance des objectifs visés par le stage et des exigences de son déroulement.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 1, Préparation au stage:

2. Décrire ses attentes par rapport au stage.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 2 , Participation aux travaux :

3. Décrire la nature des divers travaux pouvant être effectués par une ou un stagiaire.
4. Se rappeler les règles à respecter relativement à ces travaux.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 3, Auto-évaluation :

5. Décrire les principaux éléments d'une auto-évaluation.

