

**Programme d'apprentissage
en milieu de travail**

MACHINISTE-MOULISTE

**Guide à l'intention du
compagnon ou de la compagne
d'apprentissage**

EQ-5013-01 (11-2004)

Novembre 2004

Table des matières

PRÉSENTATION.....	1
LE PROGRAMME D'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL ET LE COMPAGNON OU LA COMPAGNE D'APPRENTISSAGE	
Le Programme d'apprentissage en milieu de travail.....	3
Le compagnon ou la compagne d'apprentissage	3
LE CARNET D'APPRENTISSAGE	
Les compétences visées	5
Le tableau synthèse des éléments de la compétence.....	5
Le formulaire du plan individuel d'apprentissage.....	5
Les renseignements sur l'employeur.....	5
LE RÔLE ET LES RESPONSABILITÉS DU COMPAGNON OU DE LA COMPAGNE D'APPRENTISSAGE	
Le rôle du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.....	7
Les responsabilités du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.....	7
Recommandations.....	7
LES CINQ PRINCIPES À RETENIR POUR FACILITER L'APPRENTISSAGE	
1. L'apprentie ou l'apprenti n'apprend que par elle-même ou lui-même.	9
2. Chaque apprentie ou apprenti apprend à son rythme propre.....	9
3. L'apprentie ou l'apprenti veut s'assurer de la pertinence d'un apprentissage avant de s'y engager.	9
4. L'apprentie ou l'apprenti apprend et retient mieux quand elle ou il se sent responsable de sa formation.	10
5. L'apprentie ou l'apprenti apprend en se référant à ses expériences.....	10
LES QUATRE APPROCHES AFIN DE MOTIVER L'APPRENTIE OU L'APPRENTI	
1. Évaluer les compétences acquises	11
2. Valoriser l'apprentie ou l'apprenti	11
3. Critique positive en précisant les points à améliorer.....	12
4. Encourager l'apprentie ou l'apprenti.....	12

L'ÉVALUATION DE L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

L'évaluation en cours d'apprentissage	13
Le suivi du Programme d'apprentissage en milieu de travail	13

RECOMMANDATIONS POUR L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL 15

RECOMMANDATIONS POUR L'ENSEMBLE DES MODULES

1. Règles de santé et sécurité	17
2. Équipement, machines et outils.....	18
3. Délai d'exécution de la tâche.....	18
4. Accès des femmes au milieu de travail.....	19
5. Organisation de l'apprentissage	19
6. Progression de l'apprentissage	20
7. Démarche d'évaluation	21

RECOMMANDATIONS PROPRES À CHACUN DES MODULES..... 23

MODULES

Module 1	Fabrication de composants	25
Module 2	Fabrication d'électrodes et d'outils de forme.....	35
Module 3	Usinage des empreintes et des noyaux	43
Module 4	Finition de surface des composants, des empreintes et des noyaux.....	51
Module 5	Perçage des canalisations de refroidissement et de chauffage	59
Module 6	Installation et vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques	67
Module 7	Assemblage et mise au point	73

DURÉE DE L'APPRENTISSAGE 81

Présentation

Le présent document s'adresse aux compagnons et aux compagnes d'apprentissage qui, dans les entreprises, accueillent et supervisent des apprenties ou des apprentis dans le cadre du Programme d'apprentissage en milieu de travail instauré par Emploi-Québec.

Le guide à l'intention du compagnon ou de la compagne d'apprentissage donne des indications et des suggestions sur le déroulement de la formation en entreprise.

En tout temps, le compagnon ou la compagne d'apprentissage peut communiquer avec le ou la responsable de l'apprentissage à Emploi-Québec pour compléter les renseignements contenus dans ce document et obtenir des réponses à ses questions.

La première partie rappelle au compagnon ou à la compagne d'apprentissage les grandes lignes du programme, dont son rôle, ses responsabilités et les attitudes à démontrer en formation.

Dans la seconde partie lui sont soumises des recommandations et des suggestions valables pour l'apprentissage de l'ensemble des modules du carnet d'apprentissage.

Nous vous invitons à lire ce document avant de commencer la supervision des apprentissages en milieu de travail. Votre volonté de prendre les moyens pour permettre l'accroissement des compétences est un gage d'excellence pour l'entreprise.

LE PROGRAMME D'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL ET LE COMPAGNON OU LA COMPAGNE D'APPRENTISSAGE

Le Programme d'apprentissage en milieu de travail

Le Programme d'apprentissage en milieu de travail auquel vous vous associez est un mode de formation en entreprise. D'une part, l'individu acquiert la maîtrise d'un métier au moyen d'une intégration organisée dans un milieu de travail sous la direction d'une personne, le compagnon ou la compagne d'apprentissage, qui exerce déjà avec compétence ce métier. D'autre part, cet apprentissage en milieu de travail peut être complété, au besoin, par une formation hors production en établissement d'enseignement scolaire ou ailleurs, pour l'acquisition de compétences techniques et professionnelles pertinentes.

L'objectif du Programme d'apprentissage en milieu de travail est d'offrir à l'apprentie ou à l'apprenti un processus structuré et organisé de formation professionnelle propre à développer les compétences recherchées par le marché du travail. L'ensemble des dispositions relatives à la structure et à l'organisation de l'apprentissage au sein du programme permet :

- ◇ de déterminer les compétences à acquérir en fonction des exigences du métier;
- ◇ d'élaborer un plan individuel d'apprentissage qui tient compte des besoins professionnels de l'apprentie ou de l'apprenti mis en situation d'apprendre, tant en production que hors production;
- ◇ d'établir une entente relative aux compétences à acquérir en entreprise;
- ◇ d'offrir un suivi structuré des apprentissages, à la fois par le compagnon ou la compagne d'apprentissage de l'entreprise et par la représentante ou le représentant d'Emploi-Québec;
- ◇ de reconnaître les compétences acquises en cours d'apprentissage.

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage

Réussir cette démarche d'apprentissage en entreprise est un « art ». Le compagnon ou la compagne d'apprentissage est l'artisan de cette réussite et possède les qualités permettant de mener à bien cette tâche.

Vous êtes non seulement une personne d'expérience, apte à communiquer, mais aussi quelqu'un de reconnu dans votre milieu de travail pour votre bon jugement, votre dextérité et votre maturité.

En production, vous êtes un maître pour l'apprentie ou l'apprenti. C'est vous qui préparez le travail à exécuter, qui suivez l'exécution, qui contrôlez la qualité du produit ou du service au fur et à mesure de la production selon la spécificité d'une clientèle à satisfaire.

Qui plus est, comme l'expérience le démontre, la personne qui accepte ce rôle en retire de nombreux avantages pour elle-même. Cette personne :

- ◇ développe son intérêt professionnel;
- ◇ a le désir de parfaire son métier;
- ◇ développe son sens des responsabilités;
- ◇ accroît sa confiance en elle.

LE CARNET D'APPRENTISSAGE

Le carnet d'apprentissage est l'outil indispensable du compagnon ou de la compagne d'apprentissage. Il rassemble les différents renseignements nécessaires à l'organisation des apprentissages et constitue l'unique document où sera consigné le détail des compétences professionnelles acquises en milieu de travail. Le carnet comprend : les compétences visées, le tableau synthèse des éléments de la compétence, le formulaire du plan individuel d'apprentissage, la liste des entreprises et les renseignements sur l'employeur.

Les compétences visées

Afin de préciser les compétences à maîtriser en milieu de travail, le carnet présente les éléments d'apprentissage regroupés sous forme de modules. Chaque module correspond à une compétence ou à un regroupement de tâches à exécuter en milieu de travail.

Les modules sont présentés de façon identique. Dans chacun d'eux figurent :

- ◇ la compétence visée;
- ◇ les attitudes et comportements professionnels;
- ◇ le contexte dans lequel l'apprentissage est réalisé;
- ◇ les conditions d'évaluation;
- ◇ les critères qui permettent de juger de l'atteinte de la compétence.

Le tableau synthèse des éléments de la compétence

Le tableau synthèse renvoie aux modules et donne une vue d'ensemble des compétences qui ont fait l'objet d'analyses à des fins d'apprentissage. À l'aide de ce tableau synthèse, vous pouvez déterminer concrètement les besoins qui feront l'objet d'une entente relative à l'apprentissage.

Plan individuel d'apprentissage

Grâce aux renseignements contenus dans le carnet, l'apprentie ou l'apprenti peut se situer au regard du métier, se donner un plan individuel d'apprentissage et suivre de façon systématique la progression de son apprentissage réalisé en milieu de travail et, au besoin, en établissement scolaire.

Les renseignements sur l'employeur

La liste des entreprises est fort utile, car elle permet de suivre le cheminement de l'apprentie ou l'apprenti à travers les divers lieux d'apprentissage où s'effectuera, s'il y a lieu, sa qualification.

LE RÔLE ET LES RESPONSABILITÉS DU COMPAGNON OU DE LA COMPAGNE D'APPRENTISSAGE

Le rôle du compagnon ou de la compagne d'apprentissage

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage a pour rôle d'assurer la formation et l'encadrement nécessaire à l'apprentie ou à l'apprenti inscrit au programme ainsi que de collaborer avec la représentante ou le représentant d'Emploi-Québec au succès du programme d'apprentissage.

Les responsabilités du compagnon ou de la compagne d'apprentissage

Les responsabilités du compagnon ou de la compagne d'apprentissage sont :

- ◇ d'accueillir l'apprentie ou l'apprenti dans le milieu du travail, s'il y a lieu, et de l'informer sur le fonctionnement de l'entreprise;
- ◇ de s'assurer de sa compréhension des règles de santé et de sécurité en vigueur dans l'entreprise;
- ◇ de montrer et de superviser les gestes professionnels de l'apprentie ou de l'apprenti;
- ◇ d'évaluer la maîtrise des tâches;
- ◇ d'attester, par sa signature, les compétences acquises;
- ◇ d'informer la représentante ou le représentant d'Emploi-Québec de l'évolution de l'apprentie ou de l'apprenti au regard de son apprentissage.

Recommandations

Au début de l'apprentissage, il est important d'apporter une attention particulière à l'accueil en établissant dès le départ une bonne relation avec l'apprentie ou l'apprenti. Aussi est-il recommandé de tenir une rencontre afin de s'assurer que tous ont la même compréhension du Programme d'apprentissage en milieu de travail et que des objectifs communs sont clairement établis.

Les points traités lors de ce premier contact en présence de la responsable ou du responsable d'Emploi-Québec pourraient servir à :

- ◇ définir les rôles et les responsabilités dévolus à chacun;
- ◇ s'assurer de la bonne compréhension des apprentissages prévus au plan individuel d'apprentissage;
- ◇ présenter le plan du suivi tout en observant que l'atteinte de chaque compétence n'est pas soumise à une durée déterminée et que l'apprentissage de chaque tâche se fait dans l'ordre qui convient dans l'entreprise;
- ◇ rassurer l'apprentie ou l'apprenti sur sa capacité d'apprendre et atténuer ses craintes éventuelles relativement à l'évaluation des apprentissages et à l'attestation des compétences;
- ◇ répondre aux interrogations concernant la structure et le fonctionnement de l'entreprise ainsi que la santé et la sécurité au travail.

LES CINQ PRINCIPES À RETENIR POUR FACILITER L'APPRENTISSAGE

Comment apprendre en travaillant?

Expliquons quelques principes pédagogiques pour faciliter votre tâche, qui est de montrer ou de superviser les gestes professionnels de l'apprentie ou de l'apprenti.

1. **L'apprentie ou l'apprenti n'apprend que par elle-même ou lui-même.**

Vous pouvez expliquer et procéder à des démonstrations. C'est une bonne façon de faire comprendre. Si vous ne faites que ça, vous n'avez pas montré votre métier. Montrer son métier, c'est faire accomplir, étape par étape, les gestes du métier. L'apprentie ou l'apprenti démontre sa compréhension par la maîtrise de ces gestes.

2. **Chaque apprentie ou apprenti apprend à son rythme propre.**

Le temps requis pour comprendre une tâche et développer les habiletés propres à un métier varie d'une personne à l'autre. Si vous donnez le temps nécessaire à chacun pour apprendre, tous peuvent parvenir à la même compétence recherchée dans l'exercice d'une tâche.

3. **L'apprentie ou l'apprenti veut s'assurer de la pertinence d'un apprentissage avant de s'y engager.**

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage motive mieux quand, à l'aide du carnet d'apprentissage, il ou elle :

- ◇ présente ce que l'apprentie ou l'apprenti pourra exécuter comme travail après sa formation;
- ◇ explique les étapes à franchir;
- ◇ dévoile les moyens à prendre pour que l'apprentie ou l'apprenti maîtrise la tâche.

L'apprentie ou l'apprenti désire connaître le but à atteindre. D'où l'importance d'un plan individuel d'apprentissage qui illustre globalement la formation professionnelle.

4. L'apprentie ou l'apprenti apprend et retient mieux quand elle ou il se sent responsable de sa formation.

En effet, c'est elle ou lui :

- ◇ qui apprend;
- ◇ qui doit maîtriser les compétences nouvelles;
- ◇ qui peut exprimer ses besoins.

L'apprentie ou l'apprenti préfère une formation ajustée à ses besoins professionnels mis en adéquation avec ceux de l'entreprise.

La répondante ou le répondant d'Emploi-Québec et le compagnon ou la compagne d'apprentissage conseillent dans l'apprentissage des compétences nouvelles.

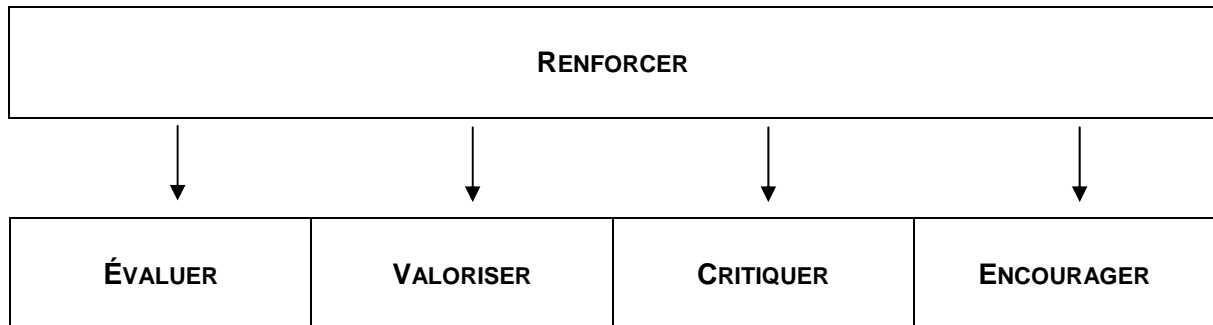
5. L'apprentie ou l'apprenti apprend en se référant à ses expériences.

Nous croyons qu'il n'y a pas lieu de penser que l'adulte apprend moins que l'enfant. Il apprend tout aussi bien, mais à sa façon. Ainsi, c'est en se référant à ses expériences passées que l'apprentie ou l'apprenti choisit, parmi les savoirs nouveaux, ce qui mérite d'être retenu.

Quand vous faites appel au connu et au passé de l'adulte pour greffer un nouveau savoir, vous lui permettez de mieux intégrer l'apprentissage.

LES QUATRE APPROCHES AFIN DE MOTIVER L'APPRENTIE OU L'APPRENTI

Quelles approches convient-il de choisir pour motiver l'apprentie ou l'apprenti?



L'apprentie ou l'apprenti recherche chez vous :

- ◇ les attitudes positives;
- ◇ les gestes qui renforcent l'apprentissage.

Afin d'être positif et de renforcer les connaissances nouvelles, vous êtes appelé à suivre un processus en quatre étapes :

- ◇ évaluer les compétences acquises;
- ◇ valoriser l'apprentie ou l'apprenti;
- ◇ critiquer positivement en précisant les points à améliorer;
- ◇ encourager l'apprentie ou l'apprenti.

1. Évaluer les compétences acquises

Évaluer, c'est porter une appréciation sur l'apprentissage.

Cette appréciation s'effectue en contrôlant chez l'apprentie ou l'apprenti l'une ou l'autre des acquisitions suivantes :

- ◇ l'utilisation des nouvelles connaissances dans le travail;
- ◇ les comportements professionnels dans les divers aspects du métier;
- ◇ la maîtrise du geste professionnel nouvellement acquis.

2. Valoriser l'apprentie ou l'apprenti

Valoriser, c'est reconnaître les efforts et les résultats d'une personne.

En vue d'assurer l'efficacité et la progression de l'apprentie ou de l'apprenti, cette valorisation doit être positive et structurée. Elle doit :

- ◇ s'appuyer sur des faits concrets;
- ◇ s'exprimer par des exemples;
- ◇ souligner les habiletés maîtrisées.

3. Critique positive en précisant les points à améliorer

Critiquer, c'est préciser les points qu'il est possible d'améliorer.

Cette critique doit représenter une expérience enrichissante pour l'apprentie ou l'apprenti. Pour être constructive, elle doit être présentée peu après le geste qui vient d'être fait.

Cette critique est constructive si elle sert de complément à l'apprentissage par :

- ◇ la détermination des points à améliorer;
- ◇ la présentation des bons exemples;
- ◇ la suggestion de moyens correctifs.

4. Encourager l'apprentie ou l'apprenti

Encourager, c'est motiver quelqu'un à poursuivre sa formation.

Afin que cet encouragement repose sur des faits concrets, il faut :

- ◇ énumérer les éléments de compétence maîtrisés;
- ◇ signaler à la personne les conséquences qu'aura sa nouvelle formation pour l'entreprise;
- ◇ souligner l'efficacité obtenue au travail.

L'ÉVALUATION DE L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

Évaluer l'apprentissage, c'est mesurer les changements au travail apportés par l'apprentissage, pour mieux les juger et prendre les décisions qui s'imposent. Deux aspects de l'évaluation sont considérés ici, soit l'évaluation en cours d'apprentissage et le suivi du Programme d'apprentissage en milieu de travail.

L'évaluation en cours d'apprentissage

En cours d'apprentissage, vous et l'apprentie ou l'apprenti évaluez :

- ◇ les gestes à faire pour améliorer la maîtrise des tâches;
- ◇ les correctifs à apporter selon les difficultés éprouvées;
- ◇ l'atteinte des compétences décrites au carnet d'apprentissage.

Comme l'indique le carnet, les conditions et les critères d'évaluation permettent à tous les compagnons et compagnes d'apprentissage de juger de manière uniforme l'atteinte de la compétence visée.

Si l'apprentie ou l'apprenti maîtrise l'un des éléments d'apprentissage, elle ou il passe à l'étape suivante. Si, par ailleurs, une difficulté survient, vous et l'apprentie ou l'apprenti devez rechercher les correctifs appropriés, réorganiser la démarche d'apprentissage et prolonger l'expérience jusqu'à la maîtrise de la tâche.

Étant donné que cette façon d'évaluer fait partie intégrante de l'apprentissage et qu'elle permet des ajustements en cours de route, on peut croire que ce procédé augmente l'efficacité de l'apprentissage en ne laissant rien au hasard.

En cours d'apprentissage, vous confirmez la réalisation satisfaisante de chacun des éléments d'apprentissage en y apposant vos initiales. Grâce à des exercices constants, l'apprentie ou l'apprenti progresse jusqu'à ce qu'elle ou il puisse démontrer l'intégration de tous les éléments d'apprentissage et ainsi maîtriser la compétence.

Toutes les signatures sont nécessaires pour confirmer l'atteinte de chacune des compétences.

Le suivi du Programme d'apprentissage en milieu de travail

Le suivi du Programme d'apprentissage en milieu de travail relève de la responsabilité d'Emploi-Québec. Celle-ci, pour réaliser ce suivi de façon efficace, évalue l'ensemble de la démarche, soit :

- ◇ la progression de l'apprentie ou de l'apprenti;
- ◇ le respect par le compagnon ou la compagne d'apprentissage des exigences liées à son rôle;
- ◇ le rôle et les responsabilités du compagnon ou de la compagne d'apprentissage;
- ◇ la correspondance entre la formation initiale et l'apprentissage en milieu de travail;
- ◇ le déroulement général de l'entente;
- ◇ la pertinence du programme au regard des besoins.

Cette évaluation est délicate mais indispensable au développement harmonieux du programme d'intervention. Délicate, puisqu'elle concerne des personnes responsables à divers titres. Indispensable, parce que la rétroaction augmentera l'expertise des uns et des autres et permettra de réajuster le Programme d'apprentissage en milieu de travail.

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage contribue à cet exercice par ses commentaires quant au processus, à la qualité des instruments, voire à l'adéquation des apprentissages en fonction des besoins exprimés au départ par les parties.

RECOMMANDATIONS POUR L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

Cette partie est un complément d'information pour l'apprentissage en milieu de travail. Elle constitue un document de référence à l'usage du compagnon ou de la compagne d'apprentissage. Elle comprend différentes indications et suggestions destinées à vous venir en aide. Ces remarques peuvent, d'une part, vous aider à mieux saisir les compétences visées et, d'autre part, vous faciliter la tâche en ce qui concerne l'encadrement de l'apprentie ou de l'apprenti.

Une première section rassemble des considérations d'ordre général applicables à l'ensemble des modules. Celles-ci couvrent différents aspects, tels que :

1. les règles de santé et de sécurité au travail;
2. l'équipement, les machines et les outils;
3. le délai d'exécution de la tâche;
4. l'accès des femmes au milieu de travail;
5. l'organisation de l'apprentissage;
6. la progression de l'apprentissage;
7. la démarche d'évaluation.

Par la suite, pour chacun des sept modules que comprend le carnet d'apprentissage, on retrouve diverses explications et différentes suggestions concernant :

- ◇ les préalables;
- ◇ les éléments de la compétence;
- ◇ les précisions sur les éléments de la compétence;
- ◇ la confirmation de l'atteinte de la compétence.

On présente également diverses façons d'aborder l'apprentissage en milieu de travail. Ainsi, pour chacune des compétences, des suggestions sont faites quant aux stratégies et aux moyens à mettre en place pour atteindre le niveau de performance recherché. En outre, ces indications devraient aider le compagnon ou la compagne d'apprentissage à planifier le temps qui doit être consacré à l'encadrement de l'apprentie ou de l'apprenti.

Enfin, au terme de chacun des modules, un espace est réservé à l'inscription de remarques quant à l'approche utilisée, aux activités d'apprentissage mises en place ou encore aux difficultés particulières éprouvées par une apprentie ou un apprenti.

RECOMMANDATIONS POUR L'ENSEMBLE DES MODULES

Les recommandations qui suivent s'appliquent à l'ensemble des modules. Les recommandations propres aux différentes tâches sont insérées dans chacun des modules.

1. Règles de santé et sécurité

Le rôle du compagnon ou de la compagne d'apprentissage est de s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti connaît bien les règles en vigueur dans l'entreprise.

L'état des lieux

Certaines règles générales sont appliquées dans les entreprises pour prévenir les accidents et fournir aux travailleuses et aux travailleurs un milieu agréable. Le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit veiller à ce que l'apprentie ou l'apprenti prenne rapidement connaissance des règlements de l'entreprise pour éviter les accidents et favoriser l'acquisition de bonnes habitudes de travail au sein d'une équipe. En ce qui concerne l'état des lieux, l'apprentie ou l'apprenti doit :

- ◇ collaborer à la propreté des aires d'accès et de travail;
- ◇ réduire les risques de chutes en éliminant les huiles, eau, graisse, copeaux, etc., qui encombrant l'aire de travail;
- ◇ appliquer les mesures d'urgence et de sécurité en vigueur dans l'entreprise;
- ◇ travailler à un poste adapté, doté d'un éclairage adéquat et d'une ventilation suffisante.

La sécurité et l'équipement de protection individuel

Le port d'équipements individuels de protection par les travailleuses et travailleurs contribue à réduire les risques d'accidents. Le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit veiller à ce que l'apprentie ou l'apprenti ait en sa possession tout l'équipement de protection nécessaire pour exercer son travail de manière sécuritaire. En ce qui concerne l'équipement de protection individuel, l'apprentie ou l'apprenti doit :

- ◇ porter les vêtements protecteurs ajustés (le sarrau), les souliers et les lunettes de sécurité;
- ◇ porter le casque protecteur de l'ouïe, s'il y a lieu;
- ◇ éviter les objets encombrants : bague, chaîne, écharpe, cravate, gants (sauf pour la manutention de pièces chaudes), cheveux longs détachés, etc.;
- ◇ manipuler avec soin les produits chimiques (substances toxiques et inflammables);
- ◇ respecter les normes de sécurité liées à la position de la ou du machiniste-mouliste lors de l'usinage.

2. Équipement, machines et outils

La machinerie utilisée en usinage est complexe et présente de nombreux risques pour une travailleuse ou un travailleur sans expérience. Une mauvaise utilisation peut causer des blessures et endommager les équipements. Dans les deux cas, il en résulte des frais importants pour le personnel ou l'employeur. Afin d'éviter les situations fâcheuses, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit transmettre à l'apprentie ou à l'apprenti les mesures de sécurité entourant la machinerie. L'apprentie ou l'apprenti doit :

- ◇ reconnaître les types de machine-outil (tour, fraiseuse, rectifieuse et plus), les fonctions (de coupe, de poinçonnage, de cisaillement) et les mouvements mécaniques (rotatifs, de translation, d'oscillation) qui présentent des risques;
- ◇ utiliser les machines-outils, les outils et l'équipement selon les normes prescrites par le manufacturier;
- ◇ vérifier les huiles de coupe et respecter les normes d'entretien du matériel et de l'équipement (sensibilisation à la présence de nitrites, aux brouillards d'huiles de coupe, etc.);
- ◇ garder les dispositifs de sécurité en place;
- ◇ respecter les normes d'entretien du matériel et de l'équipement.

Les activités de manutention

L'usinage de certains types de pièces nécessite l'emploi d'appareils de levage et de manutention auxquels se rattachent des normes de sécurité spécifiques. Il est du devoir du compagnon ou de la compagne d'apprentissage d'informer l'apprentie ou l'apprenti sur les règles de sécurité à appliquer dans de telles occasions.

L'apprentie ou l'apprenti doit :

- ◇ utiliser le matériel de levage et de manutention pour le transport de fardeaux légers et lourds;
- ◇ adopter des comportements sécuritaires lors des manœuvres au sol et des manœuvres aériennes (utilisation d'échafaudages, d'un escabeau, d'une ceinture et d'un casque de sécurité).

3. Délai d'exécution de la tâche

La notion de délai d'exécution doit être introduite de façon progressive par le compagnon ou la compagne d'apprentissage. Durant les premiers mois d'apprentissage, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit mettre l'accent non pas sur la rapidité d'exécution, qui s'acquiert avec le temps, mais bien sur la qualité du travail effectué. Cette façon de faire encouragera l'apprentie ou l'apprenti et lui permettra de bien apprendre et comprendre le métier. Les apprenties ou apprentis devront d'abord respecter les tolérances de formes et de finition des pièces puis, progressivement, les délais d'exécution que l'on peut raisonnablement attendre d'une débutante ou d'un débutant. Ces délais varient inévitablement d'une pièce à l'autre.

L'attestation de la compétence se fera lorsque l'apprentie ou l'apprenti aura intégré tous les éléments d'apprentissage liés à cette compétence dans les délais appropriés.

4. Accès des femmes au milieu de travail

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit s'assurer que l'apprentie dispose d'un équipement à sa taille et qu'elle a accès à des installations adaptées, c'est-à-dire un vestiaire et une salle de toilettes. De plus, il est du devoir du compagnon ou de la compagne d'apprentissage d'assurer à l'apprentie une intégration harmonieuse auprès de ses collègues de travail. On remarque que les travailleurs, dans un milieu majoritairement masculin, ne sont pas toujours préparés à recevoir une collègue. Différents comportements peuvent alors s'observer, qui vont du scepticisme à l'hostilité. Le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit veiller à ce que l'apprentie ne soit pas victime d'exclusion ou d'isolement en raison de son sexe.

5. Organisation de l'apprentissage

Le carnet comporte deux options : l'apprentissage complet de tous les modules ou l'apprentissage qui n'inclut pas les modules optionnels. Les étapes et le cheminement menant à la maîtrise de l'un et de l'autre apprentissage sont similaires.

À ses débuts, l'apprentie ou l'apprenti se voit confier des tâches simples liées à la fabrication de composants et d'électrodes simples, à l'usinage d'empreintes et de noyaux. S'ajoutent des opérations manuelles liées à la finition des composants, à la vérification de la qualité du produit – c'est-à-dire à l'évaluation de sa conformité aux spécifications – et aux ajustements mineurs.

Graduellement, l'apprentie ou l'apprenti doit s'initier aux travaux de réglage et de finition de moule, d'abord pour des moules simples et, par la suite, pour des moules plus complexes.

La possibilité est offerte à l'apprentie ou à l'apprenti de réaliser ses apprentissages à l'aide d'un système de programmation automatique de type DAO/FAO, même si la programmation de ce type est habituellement confiée à des dessinatrices-programmeuses ou dessinateurs-programmeurs. Les travaux de programmation automatique sont effectués sur ordinateur plutôt que directement sur le contrôleur de la machine. On recourt à la programmation automatique pour l'usinage de pièces aux formes particulièrement complexes – par exemple pour l'usinage à trois dimensions, qui requiert de multiples opérations. Dans une situation idéale, la programmation automatique est une opération qui allie les connaissances du technicien ou de la technicienne et le savoir-faire du ou de la machiniste-mouliste.

6. Progression de l'apprentissage

L'enchaînement des modules du présent carnet a été conçu de manière à respecter une certaine progression des apprentissages. Cette progression repose sur le niveau de complexité des tâches à accomplir. Par exemple, l'usinage des composants intervient avant l'assemblage et la mise au point du moule. La progression vise aussi sur le niveau de compréhension de l'ensemble du processus. Ainsi, bien que le module 5 qui porte sur le perçage des canalisations fasse appel à des techniques relativement simples, la maîtrise de cette compétence exige une excellente compréhension du fonctionnement du moule, compréhension rendue possible par l'apprentissage des modules précédents. Donc, idéalement, l'apprentie ou l'apprenti devrait avoir réalisé l'apprentissage d'un module, ou être en voie de le réaliser, avant de passer au suivant. Cela n'est toutefois pas obligatoire.

En effet, l'organisation de travail étant propre à chaque entreprise, il est impossible de déterminer une progression unique d'apprentissage pour toutes les apprenties ou tous les apprentis. Puisque le compagnon ou la compagne d'apprentissage connaît bien l'organisation ainsi que les possibilités de l'entreprise et de l'apprentie ou de l'apprenti, c'est à cette personne que revient le rôle d'assurer une progression satisfaisante et enrichissante des apprentissages.

Généralement, en début d'apprentissage, on confie des tâches simples à l'apprentie ou à l'apprenti. Le niveau de complexité et de difficulté augmente donc à mesure que l'apprentie ou l'apprenti effectue son travail de façon satisfaisante.

Dans un premier temps, une supervision immédiate permet au compagnon ou à la compagne d'apprentissage de montrer les gestes appropriés, de répondre aux questions, de vérifier si le travail est correctement effectué et de corriger les erreurs au besoin. Dans un second temps, lorsque l'apprentie ou l'apprenti commence à effectuer son travail de façon adéquate, la supervision pourra être plus distante afin de permettre le développement de son autonomie.

Un juste équilibre entre la supervision et l'autonomie permet à l'apprentie ou à l'apprenti de progresser et au compagnon ou à la compagne d'apprentissage qui supervise son travail d'apporter les correctifs nécessaires, de répondre aux questions, d'apprécier la qualité, la méthode et la rigueur dans l'exécution des tâches et le respect des délais d'exécution.

Lorsque les tâches sont effectuées selon les normes fixées dans le carnet d'apprentissage, il est alors possible pour le compagnon ou la compagne d'apprentissage d'en évaluer la maîtrise.

7. Démarche d'évaluation

L'apprentissage comporte deux types d'évaluation : les initiales au carnet (évaluation de l'apprentissage au quotidien) et la confirmation, dans le carnet d'apprentissage, de l'atteinte de la compétence. Chaque type d'évaluation possède des caractéristiques spécifiques que le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit prendre en compte dans le processus d'évaluation.

- ◇ Les initiales du compagnon ou la compagne d'apprentissage au carnet attestent que l'apprentie ou l'apprenti maîtrise les éléments de compétence selon les conditions et les critères énoncés dans le carnet d'apprentissage et dans le guide du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.
- ◇ Les initiales du compagnon ou la compagne d'apprentissage au carnet doivent être posées à côté de chacun des éléments de compétence.
- ◇ La confirmation, dans le carnet, de l'atteinte de la compétence confirme la capacité de l'apprentie ou de l'apprenti d'exécuter la tâche dans son ensemble.

RECOMMANDATIONS PROPRES À CHACUN DES MODULES

Les recommandations particulières ont pour but d'aider le compagnon ou la compagne d'apprentissage à encadrer l'apprentie ou l'apprenti. Elles précisent et enrichissent la description des compétences à acquérir. Elles ont valeur de conseil et se présentent sous quatre rubriques.

Les **préalables** indiquent les connaissances et les habiletés qui sont essentielles à l'apprentissage de ce module afin d'en garantir le succès. Il s'agit de ce sur quoi l'attention du compagnon ou compagne d'apprentissage doit porter en début d'apprentissage afin d'en garantir le succès.

Les éléments de la compétence reprennent les éléments du carnet d'apprentissage. La colonne de droite permet de suivre la progression de l'apprentie ou de l'apprenti au regard de chacun des éléments inscrits jusqu'à sa capacité de le maîtriser.

Les **précisions sur les éléments de compétence** visent à éclairer et à compléter l'information inscrite au carnet. On y retrouve certains trucs du métier, des rappels concernant les erreurs fréquentes des débutantes et des débutants ainsi que les éléments sur lesquels le compagnon ou la compagne d'apprentissage devrait porter une attention particulière ou insister davantage. Ces précisions devraient permettre d'apprendre le métier plus facilement.

La **progression des apprentissages** est pour suggérer une démarche permettant d'aller du plus simple au plus complexe.

La **confirmation de l'atteinte de la compétence** fournit des indications aidant le compagnon ou la compagne d'apprentissage à évaluer s'il y a maîtrise de la compétence par l'apprentie ou l'apprenti. Au moyen de ces indications, le compagnon ou la compagne d'apprentissage peut évaluer dans quelle mesure l'apprentissage est réalisé.

Enfin, la section intitulée « Contexte dans lequel l'apprentissage est réalisé », que l'on retrouve à la fin de chacun des modules du carnet d'apprentissage, devrait rendre compte des situations dans lesquelles les apprentissages ont été réalisés, indiquer l'équipement qui a été utilisé par l'apprentie ou l'apprenti, etc. **Le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti a rempli cette section avant de confirmer l'atteinte de la compétence d'un module.**

Apportons maintenant quelques précisions au sujet du vocabulaire utilisé dans le carnet d'apprentissage.

- ◇ Le terme « identification » signifie que l'apprentie ou l'apprenti doit reconnaître une information, une méthode, un objet dans des documents techniques ou parmi un ensemble d'objets, de procédés, etc. Cela suppose que l'information concernant le travail à accomplir est fournie ou préexistante, que les décisions quant aux méthodes, aux procédés, au matériel, à l'outillage ou à l'équipement ont déjà été prises – bref, il ne reste à l'apprentie ou à l'apprenti qu'à reconnaître et à comprendre cette information.
- ◇ Par ailleurs, les termes « détermination », « choix », « sélection » impliquent une décision de la part de l'apprentie ou de l'apprenti. Dans ce cas, elle ou il doit être en mesure de décider quelle est la méthode à adopter, l'équipement à employer, l'outillage à utiliser, etc.

Module 1

Fabrication de composants

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Être capable de fabriquer les composants d'un moule.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Habitudes de travail sécuritaires.
- ◇ Propreté.
- ◇ Travail méthodique.
- ◇ Précision et rigueur.
- ◇ Souci d'efficacité.
- ◇ Lecture et écoute attentive de l'information reçue.
- ◇ Souci de communiquer l'information avec clarté et précision.
- ◇ Souci d'améliorer la qualité du travail.
- ◇ Volonté de s'améliorer sur le plan professionnel.

PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DU MODULE 1

Avant de lui confier la fabrication des composants, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti est capable d'utiliser l'équipement de manière adéquate et sécuritaire (voir la rubrique *Recommandations pour l'ensemble des modules*) et qu'elle ou il connaît :

- ◇ la lecture de plan;
- ◇ les éléments de base des mathématiques appliquées;
- ◇ le mode de fonctionnement d'un moule;
- ◇ les techniques de base de l'usinage;
- ◇ les procédures et directives particulières de l'entreprise relativement à l'organisation du travail.

ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 1	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
A. Relever sur les dessins l'information nécessaire à l'usinage des composants.	1	2	3
◇ Relevé des dimensions, des tolérances et des indications concernant les finis de surface.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Calcul des cotes non mentionnées.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des faces et des trous de référence.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des tolérances non cotées.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 1
<p>L'apprentie ou l'apprenti doit d'abord apprendre à lire et à interpréter correctement les directives inscrites sur le dessin, le bon de travail et la gamme d'usinage.</p> <p>Elle ou il doit ensuite pouvoir repérer l'information pertinente à l'usinage des composants, soit les dimensions nécessaires à la fabrication de la pièce, les surépaisseurs à laisser (pour la trempe ou la rectification) et les tolérances nécessaires au contrôle de la qualité.</p> <p>De même, l'apprentie ou l'apprenti doit être capable de déterminer les faces et les trous de référence, tels que le « point 0 » et le <i>pin offset</i>. Il est suggéré de lui montrer une variété de plans de moules en faisant bien ressortir leurs principales distinctions.</p> <p>Par ailleurs, bien que le système de mesures impérial soit davantage utilisé en entreprise, on recommande, lorsque cela est possible, de lui présenter des plans où le système métrique est utilisé. L'apprentie ou l'apprenti doit aussi savoir distinguer les coordonnées incrémentales des coordonnées absolues.</p>

ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 1	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
B. Planifier le travail.	1	2	3
◇ Détermination des procédés d'usinage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination de la séquence des opérations.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Identification du matériau à usiner et de ses caractéristiques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Identification des endroits où laisser des surépaisseurs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Sélection des machines-outils.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Sélection des outils de coupe et des accessoires.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Choix des instruments de mesure.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Choix des modes de montage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Calcul des paramètres d'usinage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 1
<p>L'apprentie ou l'apprenti apprend à déterminer les étapes d'usinage selon la séquence logique de leur réalisation; on suggère de lui demander de nommer chacune d'elles et de justifier l'ordre des opérations. C'est l'occasion de lui inculquer l'habitude de consigner ces informations par écrit avant de passer à l'étape de la programmation, le cas échéant.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti doit être en mesure d'identifier le matériel brut (nature, quantité, dimensions) et de s'assurer que la matière première est disponible en entreprise.</p> <p>De même, elle ou il doit déterminer le type d'équipement et le matériel nécessaires à l'usinage du composant (machine-outil, accessoires de montage, outils de coupe et accessoires de fixation, instruments de mesure, outils d'ébavurage, etc.), puis les sélectionner et s'assurer de leur disponibilité.</p> <p>Vous devez vous assurer que l'apprentie ou l'apprenti fait un choix judicieux des outils de coupe et de leur mode de fixation et qu'elle ou il maîtrise bien les conditions de coupe optimale. Les manuels techniques, les tableaux et les abaques des vitesses de coupe doivent être mis à sa disposition pour qu'elle ou il puisse effectuer ce choix en fonction des différentes opérations d'usinage.</p>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 1

Il est suggéré d'échanger avec l'apprentie ou l'apprenti sur les caractéristiques des différents modes de montage disponibles et sur les facteurs justifiant le choix de tel ou tel montage (type de matériau, opérations d'usinage à réaliser, précision recherchée, etc.) L'apprentie ou l'apprenti doit bien connaître les conditions d'un montage solide et sécuritaire de la pièce à usiner, y compris les modes de fixation et les points de serrage ou d'appui.

Enfin, il faut lui montrer à déterminer les paramètres d'usinage en fonction d'un ensemble de critères : le type de matériau, la méthode de montage, la capacité de la machine, les outils sélectionnés ainsi que leur mode de fixation.

ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 1	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
C. Effectuer la programmation manuelle des machines-outils à commande numérique, s'il y a lieu.	1	2	3
◇ Choix du point d'origine du composant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Calcul des coordonnées des formes géométriques à usiner.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des trajectoires d'outil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 1
<p>Vous devez vous assurer que l'apprentie ou l'apprenti possède toutes les données nécessaires à l'élaboration détaillée du programme.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti devra porter une attention particulière à la précision dans le calcul des coordonnées, dans la détermination des points d'origine de la pièce, de même que dans celle des points de début et de fin de course des outils.</p> <p>Elle ou il doit aussi savoir introduire avec justesse les paramètres d'usinage propres aux opérations à effectuer.</p>

ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 1	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
D. Préparer les composants à usiner ainsi que les machines-outils.	1	2	3
◇ Vérification de la conformité de l'ébauche de la pièce avec les exigences du dessin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Positionnement et alignement de la pièce à usiner.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination du point d'origine.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Réglage des paramètres d'usinage et de la position des buses de refroidissement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Introduction des données relatives aux décalages d'outils.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Transfert du programme vers le contrôleur de la machine-outil à commande numérique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Simulation appropriée des trajectoires d'outil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 1
<p>Vous veillez à ce que l'apprenti ou l'apprentie respecte les procédures de mise en marche de la machine-outil (cycles de réchauffement), et qu'il vérifie avec attention son état général avant de commencer le travail (niveaux d'huile, filtres, fermeture des portes, etc.) Cette vérification peut être visuelle ou tactile.</p> <p>Vous devez aussi vous s'assurer, entre autres, que l'apprenti ou l'apprentie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ est apte à positionner et à aligner la pièce par rapport au point d'origine; ◇ comprend et respecte les étapes de transfert de programme pour les machines-outils; ◇ comprend l'importance de la simulation et peut en exécuter les différentes formes (<i>dryrun</i> ou bloc-à-bloc); ◇ est capable d'effectuer les différents types de décalage d'outils (<i>teaching</i>, <i>tool offset</i>, etc.)

ÉLÉMENT E DE LA COMPÉTENCE 1	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
E. Effectuer les opérations d'usinage.	1	2	3
◇ Vérification de l'état des outils de coupe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Sélection du mode de refroidissement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des techniques d'usinage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT E DE LA COMPÉTENCE 1
<p>Au cours de cette étape, vous rappelez à l'apprentie ou à l'apprenti l'importance de vérifier avec attention l'état des outils de coupe ainsi que leur installation. À cette fin, l'apprentie ou l'apprenti doit connaître les modes de fixation adéquats des outils de coupe, de même que les problèmes relatifs à leur usure.</p> <p>Aussi, devez-vous établir avec l'apprentie ou l'apprenti la fréquence de la vérification des outils de coupe en fonction des paramètres d'usinage. Vous lui indiquez les instruments nécessaires pour vérifier l'usure des outils de coupe, de même que la technique à utiliser. Vous l'initiez aux différents indices (ou méthodes de vérification indirectes) permettant de vérifier l'état des outils de coupe, comme les dimensions et le fini des pièces, le son et les vibrations de la machine, etc.</p> <p>Il faut voir à ce que l'apprentie ou l'apprenti respecte toutes les étapes de production. Vous cherchez à le ou à la rassurer en encourageant un travail de qualité plutôt qu'un travail rapide entraînant des erreurs.</p> <p>En ce qui concerne la surveillance du déroulement des opérations, il est bon de rappeler à l'apprentie ou à l'apprenti qu'il ne suffit pas de regarder fonctionner la machine; il est également nécessaire d'observer attentivement le parcours des outils afin d'être en mesure de le reproduire (pour la fabrication d'une pièce semblable, par exemple) ou de l'améliorer. En outre, l'apprentie ou l'apprenti doit vérifier occasionnellement le bon positionnement de la pièce.</p> <p>Par ailleurs, il est important d'informer l'apprentie ou l'apprenti des mesures à prendre pour faire redémarrer le travail en cas de collision.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti doit se familiariser avec les diverses méthodes de nettoyage et d'ébavurage des pièces. Ensemble, vous passez en revue les différents outils nécessaires à ces tâches tout en identifiant les fonctions propres à chacun. Ces tâches d'ébavurage et de finition des pièces sont habituellement confiées à l'apprentie ou à l'apprenti pour lui permettre de développer son souci de la précision et de la qualité du travail.</p> <p>Cette étape est aussi l'occasion de rappeler à l'apprentie ou à l'apprenti l'importance de respecter les consignes de sécurité de l'entreprise et de l'informer des risques liés à des comportements non conformes aux normes de sécurité.</p>

ÉLÉMENT F DE LA COMPÉTENCE 1	Progression		
		1 - Apprentissage	
	2 - Progression		√
	3 - Maîtrise		√
F. Vérifier les composants usinés	1	2	3
◇ Vérification du composant en fonction des tolérances dimensionnelles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification du fini de surface.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Consignation des données et signalement des anomalies.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT F DE LA COMPÉTENCE 1
<p>Il importe de s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti usine des pièces conformes aux dimensions et à la finition demandées. Ainsi, dans les premiers mois, l'accent doit être mis non pas sur la rapidité d'exécution, qui s'acquiert avec le temps, mais sur la qualité des pièces usinées.</p> <p>Vous devez informer l'apprentie ou l'apprenti des précautions à prendre lors de l'utilisation des instruments de mesure pour contrôler la qualité des pièces. Ces précautions incluent la vérification des instruments de mesure afin de s'assurer de l'exactitude de leur calibrage. Il est bon de sensibiliser l'apprentie ou l'apprenti à l'importance et à la valeur de ces instruments.</p> <p>Dans les entreprises où cela s'applique, l'apprentie ou l'apprenti devra remplir, selon les normes établies, les fiches utilisées pour contrôler la qualité des pièces et respecter les méthodes de travail pour la gestion des rebuts. Il est de votre responsabilité de veiller à ce que l'apprentie ou l'apprenti connaisse bien le mode de fonctionnement de l'entreprise afin de répondre aux exigences de celle-ci et de respecter les critères d'évaluation.</p>

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES DU MODULE 1

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage initie l'apprentie ou l'apprenti à la fabrication de composants en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant* :

- ◇ D'abord, le compagnon ou la compagne d'apprentissage montre à l'apprentie ou à l'apprenti la façon de rechercher et de compléter l'information nécessaire à la fabrication des composants dans les plans et devis, les gammes d'usinage, les programmes informatiques, les manuels techniques, etc.
- ◇ Une fois maîtrisées la lecture et l'interprétation des plans, l'apprentie ou l'apprenti passe à l'étape de la planification du travail. C'est l'occasion, entre autres, d'apprendre à choisir les procédés et les techniques d'usinage appropriés et d'approfondir sa connaissance de l'équipement et du matériel à utiliser.
- ◇ L'étape suivante consiste à lui montrer à préparer les composants, en vue de leur fabrication, ainsi que les machines-outils.
- ◇ L'apprentie ou l'apprenti peut alors entreprendre l'usinage des composants sous la supervision soutenue du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.
- ◇ Puis elle ou il apprend à vérifier la conformité des composants avec les spécifications demandées.
- ◇ Enfin, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de détecter les problèmes qui peuvent survenir en cours de fabrication et d'apporter ou de suggérer les correctifs appropriés.

* Cette progression dans les apprentissages peut varier selon l'entreprise, le type de produits à usiner et l'expérience du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.

CONFIRMATION DE L'ATTEINTE DE LA COMPÉTENCE 1

L'évaluation des apprentissages qui sont effectués par l'apprentie ou l'apprenti est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous guider dans cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages qui sont réalisés par l'apprentie ou l'apprenti pour le module 1, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit vérifier les éléments suivants :
- ◇ l'apprentie ou l'apprenti a eu suffisamment de temps pour développer la compétence visée et respecter l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation inscrits au module 1 du carnet d'apprentissage;
 - ◇ l'apprentie ou l'apprenti est capable d'effectuer les différentes opérations liées à la fabrication des composants, et cela, en respectant en tout temps les règles de santé et sécurité établies dans l'exercice de son travail.
- B) L'apprentie ou l'apprenti et le compagnon ou la compagne d'apprentissage doivent apposer leurs signatures respectives dans le carnet.
- C) Enfin, pour confirmer l'atteinte de la compétence, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit faire en sorte que la *personne responsable dans l'entreprise* appose également sa signature dans le carnet.

ESPACE RÉSERVÉ POUR REMARQUES, PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS POUVANT AMÉLIORER L'APPRENTISSAGE DU MODULE 1

Module 2

Fabrication d'électrodes et d'outils de forme

(module optionnel)

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Être capable de fabriquer des électrodes et des outils de forme.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Habitudes de travail sécuritaires.
- ◇ Propreté.
- ◇ Travail méthodique.
- ◇ Précision et rigueur.
- ◇ Souci d'efficacité.
- ◇ Lecture et écoute attentive de l'information reçue.
- ◇ Souci de communiquer l'information avec clarté et précision.
- ◇ Souci d'améliorer la qualité du travail.
- ◇ Volonté de s'améliorer sur le plan professionnel.

PRÉALABLES AU MODULE 2

Avant de lui confier la fabrication d'électrodes et d'outils de forme, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti est capable d'utiliser l'équipement de manière adéquate et sécuritaire (voir la rubrique *Recommandations pour l'ensemble des modules*) et qu'elle ou il connaît :

- ◇ la lecture de plan;
- ◇ les éléments de base des mathématiques appliquées;
- ◇ le mode de fonctionnement d'un moule;
- ◇ les techniques de base de l'usinage;
- ◇ les procédures et directives particulières de l'entreprise relativement à l'organisation du travail.

ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 2	Progression		
		1 - Apprentissage	2 - Progression
	√	√	√
A. Relever sur les dessins l'information nécessaire à la fabrication d'électrodes et d'outils de forme	1	2	3
◇ Détermination des pièces dont la fabrication nécessite l'utilisation d'électrodes ou d'outils de forme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Relevé des dépouilles, des dimensions, des tolérances et des indications concernant les finis de surface.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des endroits où laisser des surépaisseurs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des faces et des trous de référence sur les composants à fabriquer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 2
<p>Il est recommandé de montrer à l'apprentie ou à l'apprenti une variété de plans de moules pour lui apprendre à déterminer les pièces qui doivent être usinées à l'aide d'électrodes et d'outils de forme.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti doit pouvoir repérer aisément l'information nécessaire à la fabrication des électrodes et des outils de forme, comme les dépouilles, les dimensions, les tolérances et les finis de surface. Elle ou il doit également être en mesure d'identifier les endroits où laisser des surépaisseurs.</p> <p>(Pour des précisions sur l'interprétation des directives, de même que sur les systèmes de mesure et de coordonnées, voir l'élément A du module 1.)</p>

ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 2	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
	√	√	√
B. Planifier la fabrication des électrodes et des outils de forme	1	2	3
◇ Détermination du type et du nombre d'électrodes à fabriquer en fonction de leur utilisation (ébauche ou finition).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination de la forme des outils à fabriquer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Choix du matériel brut des électrodes et des outils de forme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Calcul du jeu de l'étincelle (<i>gap</i>) en fonction des paramètres de réglage de la machine-outil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination de la séquence des opérations d'usinage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Sélection des machines-outils, des accessoires, des outils de coupe, des meules ainsi que des modes de montage des électrodes et des outils de forme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 2
<p>Vous expliquez à l'apprentie ou à l'apprenti la méthode pour déterminer le nombre d'électrodes et d'outils de forme, de même que la technique pour calculer le jeu dû à l'étincelle.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti doit apprendre à choisir le matériel brut pour la fabrication des électrodes et des outils de forme (nature, quantité, dimensions) et à s'assurer de la disponibilité de la matière première en entreprise.</p> <p>Vous lui enseignez à déterminer les paramètres d'usinage en fonction d'un ensemble de critères dont, plus particulièrement dans le cas de la fabrication des électrodes et des outils de forme, le type de matériau utilisé.</p> <p>(Pour des précisions sur la détermination des étapes d'usinage, la sélection de l'équipement et du matériel, le choix des outils de coupe et des modes de montage, voir l'élément B du module 1.)</p>

ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 2	Progression		
		1 - Apprentissage	2 - Progression
C. Usiner les électrodes	1	2	3
◇ Préparation du matériel brut selon les dimensions inscrites sur les croquis ou les dessins.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Installation des accessoires de montage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des techniques d'usinage en fonction du matériau utilisé.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 2
<p>L'apprentie ou l'apprenti doit pouvoir fabriquer les électrodes en appliquant les techniques d'usinage appropriées en fonction du matériau utilisé et du fini de surface recherché.</p> <p>Vous veillez, entre autres, à ce que l'apprentie ou l'apprenti :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ installe les accessoires de montage correctement; ◇ vérifie le point d'origine de la pièce; ◇ vérifie à l'occasion le positionnement de la pièce en cours de production. <p>(Voir également les précisions sur les éléments D et E du module 1.)</p>

ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 2	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
D. Usiner les outils de forme	1	2	3
◇ Préparation du matériel brut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Installation des accessoires de montage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination de la forme géométrique de l'arête tranchante de l'outil en fonction du matériau à usiner.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des techniques d'usinage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Finition de l'arête tranchante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 2
<p>À cette étape, l'apprentie ou l'apprenti apprend, entre autres, à appliquer correctement les diverses méthodes de nettoyage et de finition de l'arête tranchante de l'outil de forme.</p> <p>(Voir également les précisions sur l'élément C du module 2, de même que sur les éléments D et E du module 1.)</p>

ÉLÉMENT E DE LA COMPÉTENCE 2	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
E. Vérifier les électrodes et les outils de forme	1	2	3
◇ Vérification des dimensions des électrodes et des outils de forme en fonction des tolérances.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification du fini de surface des électrodes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Essai des outils de forme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT E DE LA COMPÉTENCE 2
<p>Votre rôle consiste, entre autres, à montrer à l'apprentie ou à l'apprenti comment utiliser les abaques pour la vérification des finis de surface.</p> <p>(Voir également les précisions de l'élément F du module 1.)</p>

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES DU MODULE 2

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage initie l'apprentie ou l'apprenti à la fabrication des électrodes et des outils de forme en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant* :

- ◇ D'abord, le compagnon ou la compagne d'apprentissage montre à l'apprentie ou à l'apprenti la façon de rechercher et de compléter l'information nécessaire à la fabrication des électrodes et des outils de forme dans les plans et devis, les gammes d'usinage, les manuels techniques, etc.
- ◇ Une fois maîtrisées la lecture et l'interprétation des plans, l'apprentie ou l'apprenti passe à l'étape de la planification du travail. Il lui faut apprendre, entre autres, à déterminer le type et le nombre d'électrodes à fabriquer, de même que la forme des outils. C'est l'occasion, également, d'apprendre à choisir les procédés et techniques d'usinage appropriés et d'approfondir sa connaissance de l'équipement et du matériel à utiliser.
- ◇ Sous la supervision soutenue du compagnon ou de la compagne d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti apprend ensuite à appliquer différentes techniques d'usinage en fonction des matériaux utilisés, l'accent étant mis sur la finition de surface des électrodes et sur la finition de l'arête tranchante des outils de forme.
- ◇ Puis elle ou il apprend à vérifier la conformité des pièces usinées avec les spécifications recherchées.
- ◇ Enfin, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de détecter les problèmes qui peuvent survenir en cours de fabrication et d'apporter ou de suggérer les correctifs appropriés.

* Cette progression dans les apprentissages peut varier selon l'entreprise, le type de produits à usiner et l'expérience du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.

CONFIRMATION DE L'ATTEINTE DE LA COMPÉTENCE 2

L'évaluation des apprentissages qui sont effectués par l'apprentie ou l'apprenti est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous guider dans cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages qui sont réalisés par l'apprentie ou l'apprenti pour le module 2, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit vérifier les éléments suivants :
- ◇ l'apprentie ou l'apprenti a eu suffisamment de temps pour acquérir la compétence visée et respecter l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation inscrits au module 2 du carnet d'apprentissage;
 - ◇ l'apprentie ou l'apprenti est capable d'effectuer les différentes opérations liées à la fabrication des électrodes et des outils de forme, et cela, en respectant en tout temps les mesures de santé et sécurité établies dans l'exercice de son travail.
- B) L'apprentie ou l'apprenti et le compagnon ou la compagne d'apprentissage doivent apposer leurs signatures respectives dans le carnet.
- C) Enfin, pour confirmer l'atteinte de la compétence, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit faire en sorte que la *personne responsable dans l'entreprise* appose également sa signature dans le carnet.

ESPACE RÉSERVÉ POUR REMARQUES, PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS POUVANT AMÉLIORER L'APPRENTISSAGE DU MODULE 2

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Module 3

Usinage des empreintes et des noyaux

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Être capable d'usiner des empreintes et des noyaux.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Habitudes de travail sécuritaires.
- ◇ Propreté.
- ◇ Travail méthodique.
- ◇ Précision et rigueur.
- ◇ Lecture ou écoute attentive des messages reçus.
- ◇ Transmission des messages de manière claire et précise.
- ◇ Souci d'efficacité.
- ◇ Souci d'améliorer la qualité du travail.
- ◇ Volonté de s'améliorer sur le plan professionnel.

PRÉALABLES AU MODULE 3

Avant de lui confier l'usinage des empreintes et des noyaux, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti est capable d'utiliser l'équipement de manière adéquate et sécuritaire (voir la rubrique *Recommandations pour l'ensemble des modules*) et qu'elle ou il connaît :

- ◇ la lecture de plan;
- ◇ les éléments de base des mathématiques appliquées;
- ◇ le mode de fonctionnement d'un moule;
- ◇ les techniques de base de l'usinage;
- ◇ les procédures et directives particulières de l'entreprise relativement à l'organisation du travail.

En plus d'être capable d'effectuer des opérations d'usinage et de détecter les anomalies lors du déroulement de l'usinage, l'apprentie ou l'apprenti doit pouvoir régler la machine-outil dans une perspective d'optimisation de la production, ce qui peut vouloir dire apporter des modifications aux paramètres et à la gamme d'usinage.

ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 3	Progression		
		1 - Apprentissage	
	2 - Progression		√
	3 - Maîtrise		√
A. Relever sur les dessins l'information nécessaire à l'usinage des empreintes et des noyaux	1	2	3
◇ Relevé des dimensions et des tolérances.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Relevé de l'information concernant les finis de surface.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des cotes manquantes pour l'usinage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des faces et des trous de référence.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 3
<p>En ce qui concerne la lecture de plan, l'accent peut être mis sur les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ les dimensions de la pièce; ◇ les surépaisseurs à laisser pour la trempe ou le plan de joint; ◇ les finis de surface; ◇ les tolérances nécessaires au contrôle de la qualité. <p>Il est recommandé de montrer à l'apprentie ou à l'apprenti une variété de plans de moules, nécessitant le recours à différents matériaux, afin de faire ressortir les différences quant à la détermination des surépaisseurs et aux finis de surface.</p> <p>En outre, vous devez vous assurer que l'apprentie ou l'apprenti peut identifier aisément le point d'origine de la pièce et les éléments liés aux faces et aux trous de référence.</p> <p>(Pour des précisions sur l'interprétation des directives, de même que sur les systèmes de mesure et de coordonnées, voir l'élément A du module 1.)</p>

ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 3	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
B. Planifier le travail et préparer les pièces et les machines-outils	1	2	3
◇ Vérification du matériel brut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination de la séquence des opérations et des paramètres d'usinage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Montage de la pièce et réglage de la machine-outil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Positionnement et alignement de la pièce à usiner et des électrodes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination du point d'origine.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Réglage des paramètres d'usinage et d'étincelage ainsi que de la position des buses de refroidissement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Introduction des données relatives au décalage d'outils.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Transfert du programme vers le contrôleur des machines-outils à commande numérique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Simulation des trajectoires d'outil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 3
<p>L'apprentie ou l'apprenti doit être au courant de la disponibilité des machines-outils et des outils de coupe et justifier leur choix pour réaliser le projet.</p> <p>Pour bien planifier son travail, l'apprentie ou l'apprenti doit pouvoir se représenter la pièce dans sa globalité, en particulier pour l'étincelage, en tenant compte du type et du nombre d'électrodes, des modes de montage, des gabarits et des caractéristiques de la machine-outil et de l'équipement à utiliser.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti doit aussi pouvoir déterminer les étapes d'usinage par électroérosion selon la séquence logique de leur réalisation. Il est suggéré de l'amener à nommer chacune d'elles et à justifier l'ordre des opérations. C'est l'occasion de lui inculquer l'habitude de consigner ces renseignements par écrit avant de passer à l'étape de la fabrication proprement dite.</p> <p>(Voir aussi les précisions sur les éléments B et D du module 1.)</p>

ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 3	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
C. Effectuer les opérations d'usinage	1	2	3
◇ Vérification de la conformité de l'ébauche des empreintes et des noyaux avec les spécifications.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification de l'état (usure) de l'outil de coupe et de l'électrode.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des techniques d'usinage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 3
<p>Au cours de cette étape, il est bon de rappeler à l'apprentie ou à l'apprenti l'importance de vérifier avec attention le positionnement et l'alignement de la pièce pendant l'usinage. À cet effet, l'apprentie ou l'apprenti doit connaître les modes de vérification rapide (point de contrôle avec <i>touch probe</i>).</p> <p>Il faut aussi lui montrer les diverses méthodes de nettoyage et d'ébavurage propres aux empreintes et aux noyaux. Ensemble, vous passez en revue les différents outils nécessaires à ces tâches tout en identifiant les fonctions propres à chacun.</p> <p>Vous devez vous assurer que l'apprentie ou l'apprenti vérifie toujours le positionnement et le point d'origine de la pièce avant les étapes de finition.</p> <p>(Voir aussi les précisions sur l'élément E du module 1.)</p>

ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 3	Progression		
		1 - Apprentissage	
	2 - Progression		√
	3 - Maîtrise		√
D. Vérifier la qualité des empreintes et des noyaux	1	2	3
◇ Vérification de la conformité des dimensions et du fini de surface avec les spécifications.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Consignation des données recueillies.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Signalement des anomalies décelées.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 3
<p>Vous veillez à ce que l'apprentie ou l'apprenti usine des pièces conformes à la finition demandée. Il faut lui montrer à vérifier le fini des pièces en le comparant aux abaques d'usinage ou d'étincelage.</p> <p>(Voir aussi les précisions sur l'élément F du module 1.)</p>

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES DU MODULE 3

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage initie l'apprentie ou l'apprenti à l'usinage des empreintes et des noyaux en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant* :

- ◇ D'abord, le compagnon ou la compagne d'apprentissage montre à l'apprentie ou à l'apprenti la façon de rechercher et de compléter l'information nécessaire à l'usinage des empreintes et des noyaux dans les plans et devis, la gamme d'usinage, les manuels techniques, etc.
- ◇ Une fois maîtrisées la lecture et l'interprétation des plans, l'apprentie ou l'apprenti passe à l'étape de la planification du travail. C'est l'occasion, entre autres, d'apprendre à choisir les procédés et techniques d'usinage appropriés et d'approfondir sa connaissance de l'équipement et du matériel à utiliser.
- ◇ Sous la supervision soutenue du compagnon ou de la compagne d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti développe sa maîtrise des différentes techniques d'usinage des empreintes et des noyaux.
- ◇ Elle ou il apprend ensuite à vérifier la conformité des pièces usinées avec les spécifications recherchées, notamment à l'aide des abaques d'usinage et d'étincelage.
- ◇ Enfin, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de détecter les problèmes qui peuvent survenir en cours de fabrication et d'apporter ou de suggérer les correctifs appropriés.

* Cette progression dans les apprentissages peut varier selon l'entreprise, le type de produits à usiner et l'expérience du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.

CONFIRMATION DE L'ATTEINTE DE LA COMPÉTENCE 3

L'évaluation des apprentissages qui sont effectués par l'apprentie ou l'apprenti est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous guider dans cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages qui sont réalisés par l'apprentie ou l'apprenti pour le module 3, le compagne ou la compagne d'apprentissage doit vérifier les éléments suivants :
- ◊ l'apprentie ou l'apprenti a eu suffisamment de temps pour acquérir la compétence visée et remplir l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation inscrits au module 3 du carnet d'apprentissage;
 - ◊ l'apprentie ou l'apprenti est capable d'effectuer les différentes opérations liées à l'usinage d'empreintes et de noyaux, et cela, en respectant en tout temps les mesures de santé et sécurité établies dans l'exercice de son travail.
- B) L'apprentie ou l'apprenti et le compagne ou la compagne d'apprentissage doivent apposer leurs signatures respectives dans le carnet.
- C) Enfin, pour confirmer l'atteinte de la compétence, le compagne ou la compagne d'apprentissage doit faire en sorte que la *personne responsable dans l'entreprise* appose également sa signature dans le carnet.

ESPACE RÉSERVÉ POUR REMARQUES, PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS POUVANT AMÉLIORER L'APPRENTISSAGE DU MODULE 3

Module 4

Finition de surface des composants, des empreintes et des noyaux

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Être capable d'effectuer la finition de surface des composants, des empreintes et des noyaux.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Habitudes de travail sécuritaires.
- ◇ Propreté.
- ◇ Travail méthodique.
- ◇ Précision et rigueur.
- ◇ Lecture ou écoute attentive des messages reçus.
- ◇ Transmission des messages de manière claire et précise.
- ◇ Souci d'efficacité.
- ◇ Souci d'amélioration de la qualité du travail.
- ◇ Volonté de s'améliorer sur le plan professionnel.

PRÉALABLES AU MODULE 4

Avant de lui confier la finition de surface des composants, des empreintes et des noyaux, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti est capable d'utiliser l'équipement de manière adéquate et sécuritaire (voir la rubrique *Recommandations pour l'ensemble des modules*) et qu'elle ou il connaît :

- ◇ la lecture de plan;
- ◇ les éléments de base des mathématiques appliquées;
- ◇ le mode de fonctionnement d'un moule;
- ◇ les techniques de base de l'usinage;
- ◇ les techniques de base de la finition de surface;
- ◇ les procédures et directives particulières de l'entreprise relativement à l'organisation du travail.

ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 4	Progression		
		1 - Apprentissage	
	2 - Progression		√
	3 - Maîtrise		√
A. Relever sur les dessins l'information nécessaire à la finition des composants, des empreintes et des noyaux	1	2	3
◇ Relevé de l'information concernant les finis de surface, la texture, les événements et les seuils d'alimentation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Relevé des cotes fonctionnelles du moule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 4
En ce qui concerne la lecture de plan, l'accent est mis, entre autres, sur :
◇ la nature des finis de surface;
◇ la grosseur et le positionnement des événements;
◇ le type de seuil d'alimentation.
(Voir aussi les précisions sur l'élément A du module 1.)

ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 4	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
B. Planifier le travail	1	2	3
◇ Examen de l'état des composants, des empreintes et des noyaux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination de la séquence des opérations.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Sélection des machines-outils, y compris la rectifieuse plane et l'enfonceuse à électroérosion.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Sélection des outils de coupe, des accessoires, des meules et des abrasifs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Sélection des outils manuels.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 4
<p>Vous montrez à l'apprentie ou à l'apprenti comment examiner la pièce en fonction de l'usinage déjà effectué de façon à pouvoir déterminer la séquence d'usinage et de polissage à exécuter.</p> <p>Vous devez établir avec l'apprentie ou l'apprenti la technique qui sera utilisée pour obtenir le fini de surface demandé. Il faut lui montrer aussi à identifier et à utiliser les instruments nécessaires à la vérification des finis de surface.</p> <p>Au cours de cette étape, l'apprentie ou l'apprenti apprend à déterminer les paramètres d'usinage pour obtenir la qualité de fini de surface recherchée, et cela, en tenant compte d'un ensemble de critères : le type de matériau, la méthode de montage, la capacité de la machine, les outils sélectionnés ainsi que leur mode de fixation.</p> <p>De même, vous lui montrez à déterminer les techniques de polissage en fonction de la qualité du fini de surface, du type de matériau à polir et des outils manuels utilisés.</p>

ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 4	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
C. Effectuer la finition de surface des composants, des empreintes et des noyaux	1	2	3
◇ Détermination des étapes de polissage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Usinage des événements et des seuils d'alimentation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des techniques de polissage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des techniques de rectification.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des techniques d'électroérosion.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des techniques de jet de sable, s'il y a lieu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Ajustement des plans de joint (test au bleu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 4
<p>L'apprentie ou l'apprenti doit pouvoir sélectionner l'équipement et le matériel nécessaires au polissage et à la vérification des pièces et s'assurer de leur disponibilité.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti doit aussi apprendre à vérifier la pièce en vue de l'usinage des événements et des seuils d'alimentation. Elle ou il doit être en mesure de sélectionner l'équipement et le matériel nécessaires à l'usinage des événements et des seuils d'alimentation et s'assurer de leur disponibilité. Il faut lui enseigner les différents principes à respecter, concernant les événements et les seuils d'alimentation, selon les types de moules (alimentation directe, canaux froids, canaux chauds, etc.) et de plastiques utilisés.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti apprend à déterminer les paramètres d'électroérosion en fonction d'un ensemble de critères : le type de matériau, la capacité de la machine, le matériau de l'électrode et la quantité d'électrodes de finition et d'ébauche.</p> <p>De même, vous lui montrez à déterminer les paramètres de rectification en fonction du type de matériau, des caractéristiques de la meule et du mode de montage.</p> <p>Vous veillez à ce que l'apprentie ou l'apprenti soit en mesure non seulement de déterminer les séquences de vérification des plans de joint et de fermeture, mais aussi de comprendre comment on ajuste un plan de joint.</p>

ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 4	Progression		
		1 - Apprentissage	
	2 - Progression		√
	3 - Maîtrise		√
D. Vérifier la qualité de la finition	1	2	3
◇ Vérification de la conformité des dimensions avec les données des dessins.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification des finis de surface à l'aide d'échantillons.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Signalement des anomalies décelées.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 4
<p>Vous vous assurez que l'apprentie ou l'apprenti utilise les bons échantillons pour vérifier que les finis de surface du moule sont conformes aux spécifications demandées.</p> <p>(Pour d'autres précisions sur la vérification de la qualité, voir l'élément F du module 1.)</p>

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES DU MODULE 4

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage initiera l'apprentie ou l'apprenti à la finition de surface des composants, des empreintes et des noyaux en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant* :

- ◇ D'abord, l'apprentie ou l'apprenti apprend à rechercher et à compléter l'information nécessaire à la finition de surface des composants, des empreintes et des noyaux et à l'ajustement des plans de joint et de fermeture.
- ◇ L'étape suivante consiste à planifier le travail. L'apprentie ou l'apprenti apprend notamment à déterminer les méthodes de finition appropriées, que ce soit pour la finition de surface ou pour l'ajustement des plans de joint et de fermeture, et à reconnaître les machines-outils et les outils de polissage les plus fréquemment utilisés.
- ◇ Ensuite, l'apprentie ou l'apprenti développe sa maîtrise des techniques de polissage.
- ◇ Elle ou il entreprend ensuite la finition de pièces par rectification ou électroérosion, sous la supervision soutenue du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.
- ◇ Dans une étape subséquente, l'apprentie ou l'apprenti apprend à vérifier la qualité des finis de surface, notamment à l'aide d'échantillons.
- ◇ Enfin, elle ou il sera en mesure de détecter les problèmes qui peuvent survenir au moment de la finition de surface des composants, des empreintes et des noyaux, et d'apporter ou de suggérer les correctifs appropriés.

* Cette progression dans les apprentissages peut varier selon l'entreprise, le type de produits à usiner et l'expérience du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.

CONFIRMATION DE L'ATTEINTE DE LA COMPÉTENCE 4

L'évaluation des apprentissages qui sont effectués par l'apprentie ou l'apprenti est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous guider dans cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages qui sont réalisés par l'apprentie ou l'apprenti pour le module 4, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit vérifier les éléments suivants :
 - ◊ l'apprentie ou l'apprenti a eu suffisamment de temps pour acquérir la compétence visée et remplir l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation inscrits au module 4 du carnet d'apprentissage;
 - ◊ l'apprentie ou l'apprenti est capable d'effectuer les différentes opérations liées à la finition de surface des composants, des empreintes et des noyaux, et cela, en respectant en tout temps les mesures de santé et sécurité établies dans l'exercice de son travail.
- B) L'apprentie ou l'apprenti et le compagnon ou la compagne d'apprentissage doivent apposer leurs signatures respectives dans le carnet.
- C) Enfin, pour confirmer l'atteinte de la compétence, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit faire en sorte que la *personne responsable dans l'entreprise* appose également sa signature dans le carnet.

ESPACE RÉSERVÉ POUR REMARQUES, PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS POUVANT AMÉLIORER L'APPRENTISSAGE DU MODULE 4

Module 5

Perçage des canalisations de refroidissement et de chauffage

(module optionnel)

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Être capable de percer des canalisations de refroidissement et de chauffage.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Habitudes de travail sécuritaires.
- ◇ Propreté.
- ◇ Travail méthodique.
- ◇ Précision et rigueur.
- ◇ Lecture ou écoute attentive des messages reçus.
- ◇ Transmission des messages de manière claire et précise.
- ◇ Souci d'efficacité.
- ◇ Souci d'amélioration de la qualité du travail.
- ◇ Volonté de s'améliorer sur le plan professionnel.

PRÉALABLES AU MODULE 5

Avant de lui confier le perçage des canalisations de refroidissement et de chauffage, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti est capable d'utiliser l'équipement de manière adéquate et sécuritaire (voir la rubrique *Recommandations pour l'ensemble des modules*) et qu'elle ou il connaît :

- ◇ la lecture de plan;
- ◇ les éléments de base des mathématiques appliquées;
- ◇ le mode de fonctionnement d'un moule;
- ◇ les techniques de base de l'usinage;
- ◇ les procédures et directives particulières de l'entreprise relativement à l'organisation du travail.

ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 5	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
A. Relever sur les dessins l'information nécessaire à l'usinage de canalisations de refroidissement et de chauffage	1	2	3
◇ Relevé de l'information concernant l'installation d'accessoires.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Reconnaissance du parcours des canalisations.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des tolérances non indiquées sur les dessins du moule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Calcul des cotes manquantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 5
<p>En ce qui concerne la lecture de plan, l'accent est mis sur l'information relative à la continuité des circuits de refroidissement. L'apprentie ou l'apprenti doit aussi se familiariser avec les normes de l'entreprise sur le perçage et l'usinage des canalisations de refroidissement et de chauffage.</p> <p>Vous veillez à ce que l'apprentie ou l'apprenti puisse déterminer les cotes manquantes de la profondeur des trous pour l'installation des diffuseurs plats ou ronds (<i>baffle</i> ou <i>bubbler</i>).</p> <p>(Pour des précisions sur l'interprétation des directives, de même que sur les systèmes de mesure et de coordonnées, voir l'élément A du module 1.)</p>

ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 5	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
B. Planifier le travail	1	2	3
◇ Détermination de la séquence des opérations.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Sélection des machines-outils, des outils et des accessoires, des instruments de mesure et des modes de montage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Choix des outils de coupe en fonction de la profondeur de perçage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des paramètres d'usinage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 5
<p>Tout d'abord, l'apprentie ou l'apprenti doit apprendre à vérifier la pièce de façon à s'assurer que la dimension exigée entre la surface et le trou est bien respectée.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti doit aussi pouvoir identifier l'équipement et le matériel nécessaires à l'usinage des pièces et s'assurer de leur disponibilité (machine-outil, accessoires de montage, outils de coupe et accessoires de fixation, instruments de mesure, outils d'ébavurage, etc.).</p> <p>Vous lui montrez à déterminer les paramètres d'usinage en fonction d'un ensemble de critères : le type de matériau, la méthode de montage, la capacité de la machine, la profondeur de perçage, les outils sélectionnés ainsi que leur mode de fixation.</p> <p>Ensemble, vous établissez la fréquence de la vérification des outils de coupe en fonction des paramètres d'usinage.</p>

ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 5	Progression		
	1 - Apprentissage		√
	2 - Progression		√
	3 - Maîtrise		√
C. Tracer l'emplacement des canalisations	1	2	3
◇ Clarification du tracé au moyen d'un croquis ou d'un dessin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 5
<p>Vous montrez à l'apprentie ou à l'apprenti comment vérifier la pièce à usiner de façon à prendre en considération les surépaisseurs à laisser pour l'ajustement final.</p> <p>Vous lui montrez aussi comment tracer les trous de centre et autres, et comment marquer la profondeur de chacun des trous sur le croquis dans le but de s'assurer de la continuité de la canalisation.</p>

ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 5	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
D. Préparer les machines-outils et effectuer les opérations d'usinage liées au perçage des canaux de refroidissement et de chauffage	1	2	3
◇ Préparation et alignement des machines-outils.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des techniques d'usinage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 5
<p>L'apprentie ou l'apprenti doit avoir le souci de respecter toutes les étapes de production. Mieux vaut encourager un travail de qualité plutôt qu'un travail rapide entraînant des erreurs.</p> <p>Vous indiquez à l'apprentie ou à l'apprenti les diverses techniques de perçage, tant pour le perçage conventionnel que pour le <i>gun drill</i>, tout en en identifiant les fonctions propres à chacune.</p> <p>À cette étape, il est important de rappeler à l'apprentie ou à l'apprenti de respecter les consignes de sécurité de l'entreprise et de l'informer des risques liés à des comportements non conformes aux normes de sécurité.</p>

ÉLÉMENT E DE LA COMPÉTENCE 5	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
E. Vérifier les canalisations	1	2	3
◇ Vérification de la conformité des dimensions avec les dessins.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification de la continuité et nettoyage des canalisations.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Signalement des anomalies détectées.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT E DE LA COMPÉTENCE 5
<p>Vous veillez à ce que l'apprentie ou l'apprenti nettoie correctement les canalisations afin d'éviter la présence de tout copeau et d'assurer ainsi leur continuité.</p> <p>(Pour d'autres précisions sur la vérification de la qualité, voir l'élément F du module 1.)</p>

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES DU MODULE 5

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage initiera l'apprentie ou l'apprenti au perçage des canalisations en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant* :

- ◇ D'abord, le compagnon ou la compagne d'apprentissage montre à l'apprentie ou à l'apprenti la façon de rechercher et de compléter l'information nécessaire au perçage des canalisations de refroidissement et de chauffage.
- ◇ Puis l'apprentie ou l'apprenti apprend à tracer l'emplacement des canalisations.
- ◇ Ensuite, elle ou il se familiarise avec l'équipement et les outils les plus fréquemment utilisés, puis apprend à déterminer les méthodes de perçage en fonction du travail à effectuer.
- ◇ Sous la supervision soutenue du compagnon ou de la compagne, l'apprentie ou l'apprenti peut alors entreprendre le perçage de pièces soit en recourant à des moyens conventionnels soit en utilisant un *gun drill*.
- ◇ Dans une étape subséquente, elle ou il apprend à vérifier les dimensions, de même que la continuité des canalisations.
- ◇ Enfin, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de détecter les problèmes qui peuvent survenir lors du perçage des canalisations, puis d'apporter ou de suggérer les correctifs appropriés.

* Cette progression dans les apprentissages peut varier selon l'entreprise, le type de produits à usiner et l'expérience du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.

CONFIRMATION DE L'ATTEINTE DE LA COMPÉTENCE 5

L'évaluation des apprentissages qui sont effectués par l'apprentie ou l'apprenti est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous guider dans cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages qui sont réalisés par l'apprentie ou l'apprenti pour le module 5, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit vérifier les éléments suivants :
 - ◇ l'apprentie ou l'apprenti a eu suffisamment de temps pour acquérir la compétence visée et remplir l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation inscrits au module 5 du carnet d'apprentissage;
 - ◇ l'apprentie ou l'apprenti est capable d'effectuer les différentes opérations liées au perçage des canalisations, et cela, en respectant en tout temps les mesures de santé et sécurité requises dans l'exercice de son travail.
- B) L'apprentie ou l'apprenti et le compagnon ou la compagne d'apprentissage doivent apposer leurs signatures respectives dans le carnet.
- C) Enfin, pour confirmer l'atteinte de la compétence, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit faire en sorte que la *personne responsable dans l'entreprise* appose également sa signature dans le carnet.

ESPACE RÉSERVÉ POUR REMARQUES, PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS POUVANT AMÉLIORER L'APPRENTISSAGE DU MODULE 5

Module 6

Installation et vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques*

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Être capable d'installer des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques et d'en vérifier le bon fonctionnement.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Habitudes de travail sécuritaires.
- ◇ Propreté.
- ◇ Travail méthodique.
- ◇ Précision et rigueur.
- ◇ Lecture ou écoute attentive des messages reçus.
- ◇ Transmission des messages de manière claire et précise.
- ◇ Souci d'efficacité.
- ◇ Souci d'amélioration de la qualité du travail.
- ◇ Volonté de s'améliorer sur le plan professionnel.

PRÉALABLES AU MODULE 6

Avant de lui confier l'installation et la vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti est capable d'utiliser l'équipement de manière adéquate et sécuritaire (voir la rubrique *Recommandations pour l'ensemble des modules*) et qu'elle ou il connaît :

- ◇ la lecture de plan;
- ◇ les éléments de base des mathématiques appliquées;
- ◇ le mode de fonctionnement d'un moule;
- ◇ les techniques de base de l'usinage;
- ◇ les notions de base en hydraulique, en pneumatique et en électricité;
- ◇ les procédures et directives particulières de l'entreprise relativement à l'organisation du travail.

* **La compétence ne s'applique qu'aux circuits électriques simples.**

ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 6	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
A. Relever l'information concernant les éléments de circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques simples	1	2	3
◇ Relevé de l'information nécessaire à l'installation des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Différenciation des types de canalisation et de câblage, des modes de raccordement et des fluides utilisés pour transmettre la puissance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Relevé des données techniques liées au montage et au réglage des composants.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des séquences de montage et de réglage des composants.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 6
<p>En ce qui concerne la lecture de plan, l'important en ce qui a trait à l'installation et à la vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques est que l'apprentie ou l'apprenti puisse repérer l'information nécessaire à l'accomplissement de son travail immédiat, par exemple les dimensions pour l'installation des composants ou la source de puissance requise pour le bon fonctionnement des systèmes. De plus, on recommande de lui montrer une variété de plans de moules afin de faire ressortir les principales distinctions entre les différents systèmes électriques, hydrauliques et pneumatiques.</p> <p>Vous voyez à ce que l'apprentie ou l'apprenti puisse déterminer les outils nécessaires au montage et au réglage des composants dans le respect des règles de santé et de sécurité et selon les indications du manufacturier (vérification du voltage, de la pression, de la continuité, etc.)</p> <p>(Pour des précisions sur l'interprétation des directives, de même que sur les systèmes de mesure et de coordonnées, voir l'élément A du module 1.)</p>

ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 6	Progression		
	1 - Apprentissage		√
	2 - Progression		√
	3 - Maîtrise		√
B. Monter et vérifier les circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques simples	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> ◇ Vérification de la continuité des circuits, des courses des vérins et de la conformité du montage avec les spécifications des fabricants. 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 6
<p>Le compagnon ou la compagne verra à ce que l'apprentie ou l'apprenti effectue le montage et le réglage des composants dans le respect des règles de santé et de sécurité et selon les indications du fabricant (vérification du voltage, de la pression requise, de la continuité, etc.)</p> <p>Le compagnon ou la compagne verra à ce que l'apprentie ou l'apprenti effectue les vérifications nécessaires pour détecter les fuites possibles des systèmes et les corriger dans le respect des normes du fabricant au moyen des instruments de mesure calibrés à cet effet.</p>

ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 6	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
C. Effectuer des essais de fonctionnement des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques	1	2	3
◇ Prise en considération du rôle du circuit, de la fonction de chaque composant et de la séquence de fonctionnement du moule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application des pressions requises pour détecter les fuites.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Relevé des paramètres de fonctionnement mesurables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 6
<p>Vous devez vous assurer que l'apprentie ou l'apprenti effectue l'installation et la vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques conformément aux plans. Dans les premiers mois, il vaut mieux mettre l'accent sur la qualité du résultat plutôt que sur la rapidité d'exécution qui s'acquiert avec le temps.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti apprend à effectuer des essais afin de s'assurer du bon fonctionnement des systèmes avec les pressions ou le voltage déterminés pour leur utilisation normale.</p> <p>Dans les entreprises où cela s'applique, l'apprentie ou l'apprenti devra remplir, dans le respect des normes, les fiches utilisées pour contrôler la qualité des systèmes</p>

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES DU MODULE 6

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage initiera l'apprentie ou l'apprenti à l'installation et à la vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant* :

- ◇ D'abord, l'apprentie ou l'apprenti s'initie à l'examen détaillé des documents pertinents comme les plans et devis.
- ◇ Ensuite, elle ou il se familiarise avec l'équipement et les outils les plus fréquemment utilisés, puis apprend à déterminer les méthodes les plus appropriées pour l'installation et la vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques.
- ◇ L'apprentie ou l'apprenti peut alors entreprendre l'installation et la vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques des différents systèmes.
- ◇ Dans une étape subséquente, elle ou il vérifie la conformité des systèmes avec les spécifications demandées et apprend à faire les ajustements mineurs au réglage du moule afin de corriger les anomalies détectées.
- ◇ Enfin, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de détecter les problèmes qui peuvent survenir au cours de l'installation et de la vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques, et d'apporter ou de suggérer les correctifs appropriés.

* Cette progression dans les apprentissages peut varier selon l'entreprise, le type de produits à usiner et l'expérience du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.

CONFIRMATION DE L'ATTEINTE DE LA COMPÉTENCE 6

L'évaluation des apprentissages qui sont effectués par l'apprentie ou l'apprenti est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous guider dans cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages qui sont réalisés par l'apprentie ou l'apprenti pour le module 6, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit vérifier les éléments suivants :
 - ◇ l'apprentie ou l'apprenti a eu suffisamment de temps pour acquérir la compétence visée et remplir l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation inscrits au module 6 du carnet d'apprentissage;
 - ◇ l'apprentie ou l'apprenti est capable d'effectuer les différentes opérations liées à l'installation et à la vérification des circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques du moule, et cela, en respectant en tout temps les mesures de santé et sécurité requises dans l'exercice de son travail.
- B) L'apprentie ou l'apprenti et le compagnon ou la compagne d'apprentissage doivent apposer leurs signatures respectives dans le carnet.
- C) Enfin, pour confirmer l'atteinte de la compétence, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit faire en sorte que la *personne responsable dans l'entreprise* appose également sa signature dans le carnet.

ESPACE RÉSERVÉ POUR REMARQUES, PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS POUVANT AMÉLIORER L'APPRENTISSAGE DU MODULE 6

Module 7

Assemblage et mise au point

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Être capable d'assembler un moule et d'en effectuer la mise au point.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Habitudes de travail sécuritaires.
- ◇ Propreté.
- ◇ Travail méthodique.
- ◇ Précision et rigueur.
- ◇ Lecture ou écoute attentive des messages reçus.
- ◇ Transmission des messages de manière claire et précise.
- ◇ Souci d'efficacité.
- ◇ Souci d'amélioration de la qualité du travail.
- ◇ Volonté de s'améliorer sur le plan professionnel.

PRÉALABLES AU MODULE 7

Avant de lui confier l'assemblage et la mise au point du moule, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit s'assurer que l'apprentie ou l'apprenti est capable d'utiliser l'équipement de manière adéquate et sécuritaire (voir la rubrique *Recommandations pour l'ensemble des modules*) et qu'elle ou il connaît :

- ◇ la lecture de plan;
- ◇ les éléments de base des mathématiques appliquées;
- ◇ le mode de fonctionnement d'un moule;
- ◇ les techniques de base de l'usinage;
- ◇ les techniques de base de la finition de surface;
- ◇ les notions de base en hydraulique, pneumatique et électricité;
- ◇ les procédures et directives particulières de l'entreprise relativement à l'organisation du travail.

ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 7	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
A. Relever sur les dessins l'information nécessaire à l'assemblage des composants du moule	1	2	3
◇ Relevé des composants fabriqués et des composants standards nécessaires à l'assemblage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Reconnaissance de l'interaction de chaque composant avec les composants adjacents.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Relevé des données techniques liées à l'intégration des organes d'assemblage et des composants standards.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 7
<p>En ce qui concerne la lecture de plan, l'accent peut être mis sur les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ l'identification de tous les composants, fabriqués ou achetés; ◇ la compréhension des relations entre les différents composants; ◇ le relevé des dimensions nécessaires à l'installation des composants; ◇ le relevé des tolérances nécessaires au contrôle de la qualité. <p>Il est recommandé de montrer à l'apprentie ou à l'apprenti une variété de plans, en faisant ressortir les principales distinctions entre les différentes sortes de moules (standard, trois plaques, renversé, etc.)</p> <p>(Pour des précisions sur l'interprétation des directives, de même que sur les systèmes de mesure et de coordonnées, voir l'élément A du module 1.)</p>

ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 7	Progression		
		1 - Apprentissage	√
	2 - Progression	√	
	3 - Maîtrise	√	
B. Vérifier les composants du moule	1	2	3
◇ Regroupement de tous les composants du moule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination de l'emplacement de chaque composant dans l'ensemble du moule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification de l'état des composants et de leur conformité avec les dessins et les autres spécifications techniques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 7
<p>Vous inculque à l'apprentie ou à l'apprenti l'habitude de regrouper tous les composants nécessaires à l'assemblage du moule en suivant la nomenclature.</p> <p>Vous veillez également à ce que l'apprentie ou l'apprenti sélectionne judicieusement les instruments de mesure calibrés nécessaires à la vérification des composants du moule avant de procéder à cette vérification.</p>

ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 7	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
C. Planifier les travaux d'assemblage, d'usinage et d'ajustement.	1	2	3
◇ Détermination de la séquence d'assemblage du moule (y compris l'usinage et l'ajustement).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination de la méthode d'assemblage de chaque sous-ensemble fonctionnel du moule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Sélection des outils, des accessoires et des instruments de mesure.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Détermination des méthodes de vérification du fonctionnement du moule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE
<p>Vous enseignez à l'apprentie ou à l'apprenti à déterminer les séquences de l'assemblage et de la mise au point du moule, y compris l'usinage et l'ajustement final des plans de joint et de fermeture.</p> <p>Vous voyez aussi à ce que l'apprentie ou l'apprenti choisisse les outils nécessaires à l'assemblage et à la mise au point du moule tout en s'assurant de leur disponibilité.</p> <p>De même, l'apprentie ou l'apprenti apprend à déterminer la méthode de vérification du moule (vérification en usine ou chez le client).</p>

ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 7	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
	√	√	√
D. Assembler le moule	1	2	3
◇ Manutention des composants.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Lubrification des pièces mobiles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Installation des composants standards.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Assemblage des empreintes, des noyaux et des parties mobiles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Finition des événements et des seuils d'alimentation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Installation des composants hydrauliques, pneumatiques et électriques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Ajustement de la course des éléments mobiles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 7
<p>Au cours de cette étape, vous rappelez à l'apprentie ou à l'apprenti les précautions à prendre pour ne pas endommager les parties critiques du moule lors de la manutention ou de l'installation des pièces.</p> <p>L'apprentie ou l'apprenti doit avoir le souci de respecter toutes les étapes de l'assemblage et de la mise au point du moule. À cette fin, vous encouragez un travail de qualité plutôt qu'un travail rapide entraînant des erreurs.</p> <p>Petit à petit, l'apprentie ou l'apprenti apprend à maîtriser les diverses méthodes d'assemblage des composants. Ensemble, vous passez en revue les différents outils nécessaires à l'exécution de cette tâche, en prenant soin d'identifier les fonctions spécifiques de chacun.</p> <p>De même, vous indiquez à l'apprentie ou à l'apprenti les diverses méthodes d'installation des composants hydrauliques, pneumatiques et électriques, tout en passant en revue les différents outils nécessaires à l'exécution de cette tâche.</p> <p>Vous veillez à ce que l'apprentie ou l'apprenti effectue l'entretien de son aire de travail dans le respect des règles de santé et de sécurité.</p> <p>Il est bon de rappeler à l'apprentie ou à l'apprenti l'importance de respecter les consignes de sécurité de l'entreprise et de l'informer des risques liés à des comportements non conformes.</p> <p>(Pour des précisions sur l'usinage des événements et des seuils d'alimentation, voir l'élément C du module 4.)</p>

ÉLÉMENT E DE LA COMPÉTENCE 7	Progression		
	1 - Apprentissage	2 - Progression	3 - Maîtrise
E. Vérifier le fonctionnement du moule	1	2	3
◇ Vérification des dimensions fonctionnelles du moule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification des jeux des composants mobiles et amovibles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification et ajustement final des plans de joint, des parties mobiles et des plans de fermeture (<i>shut off</i>).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification de l'étanchéité du système de refroidissement et des systèmes hydrauliques et pneumatiques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Essai du fonctionnement du système de chauffage et des systèmes hydrauliques et pneumatiques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Essai des mouvements des éléments mobiles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification visuelle de la présence de tous les seuils d'alimentation et de tous les événements.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT E DE LA COMPÉTENCE 7
<p>À cette étape, vous attirez l'attention de l'apprentie ou de l'apprenti sur l'importance, entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ de vérifier la présence de tous les seuils d'alimentation et de tous les événements; ◇ de vérifier que la protection est appliquée (<i>mold saver</i>); ◇ de vérifier les dimensions de la pièce moulée, à la suite de l'essai du moule en usine ou chez le client. <p>Dans les entreprises où cela s'applique, l'apprentie ou l'apprenti doit s'assurer de remplir, dans le respect des normes, les fiches utilisées pour contrôler la qualité de la pièce plastique.</p> <p>Vous pouvez utiliser les pièces rebuts ayant servi à la mise au point du moule pour montrer à l'apprentie ou à l'apprenti les principes des événements et des seuils d'alimentation.</p> <p>Il est de votre devoir de vous assurer que l'apprentie ou l'apprenti connaît bien le mode de fonctionnement de l'entreprise afin de répondre aux exigences et de remplir les critères d'évaluation.</p>

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES DU MODULE 7

Le compagnon ou la compagne d'apprentissage initiera l'apprentie ou l'apprenti à l'assemblage et à la mise au point du moule en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant* :

- ◇ Dans un premier temps, l'apprentie ou l'apprenti s'initie à l'examen détaillé des documents pertinents comme les plans et devis.
- ◇ Puis elle ou il apprend à déterminer les méthodes d'assemblage et de mise au point du moule, tout en se familiarisant avec l'équipement et les outils les plus fréquemment utilisés.
- ◇ L'apprentie ou l'apprenti peut alors entreprendre l'assemblage du moule et la mise au point des différents sous-ensembles.
- ◇ Dans une étape subséquente, l'apprentie ou l'apprenti vérifie la conformité des ensembles avec les données des plans et devis. Elle ou il apprend à faire des ajustements mineurs aux réglages du moule afin de corriger les anomalies détectées.
- ◇ Finalement, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de détecter les problèmes qui peuvent survenir lors de l'assemblage et de la mise au point d'un moule, et d'apporter ou de suggérer les correctifs appropriés.

* Cette progression dans les apprentissages peut varier selon l'entreprise, le type de produits à usiner et l'expérience du compagnon ou de la compagne d'apprentissage.

CONFIRMATION DE L'ATTEINTE DE LA COMPÉTENCE 7

L'évaluation des apprentissages qui sont effectués par l'apprentie ou l'apprenti est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous guider dans cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages qui sont réalisés par l'apprentie ou l'apprenti pour le module 7, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit vérifier les éléments suivants :
 - ◇ l'apprentie ou l'apprenti a eu suffisamment de temps pour acquérir les compétences visées et remplir l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation inscrits au module 7 du carnet d'apprentissage;
 - ◇ l'apprentie ou l'apprenti est capable d'effectuer les différentes opérations liées à l'assemblage et à la mise au point d'un moule, et cela, en respectant en tout temps les mesures de santé et sécurité établies dans l'exercice de son travail.
- B) L'apprentie ou l'apprenti et le compagnon ou la compagne d'apprentissage doivent apposer leurs signatures respectives dans le carnet.
- C) Enfin, pour confirmer l'atteinte de la compétence, le compagnon ou la compagne d'apprentissage doit faire en sorte que la *personne responsable dans l'entreprise* appose également sa signature dans le carnet.

ESPACE RÉSERVÉ POUR REMARQUES, PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS POUVANT AMÉLIORER L'APPRENTISSAGE DU MODULE 7

DURÉE DE L'APPRENTISSAGE

Dans le cas d'une apprentie ou d'un apprenti qui remplit le carnet sans faire les deux modules facultatifs, la durée maximale de l'apprentissage se limite à 30 mois.

La durée maximale de l'apprentissage a été fixée à 36 mois dans le cas d'une apprentie ou d'un apprenti qui remplirait tout le carnet, c'est-à-dire l'ensemble des sept modules.