

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

**Machiniste
sur machine-outil
à commande numérique**

ÉLECTROÉROSION À FIL

Régleur-opérateur
ou régleuse-opératrice
Programmeur-régleur
ou programmeuse -régleuse

EQ-5114-01 (07-2014)

**Guide du compagnon
ou de la compagne d'apprentissage**

Décembre 2013

Le Comité sectoriel de main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle, en partenariat avec la Commission des partenaires du marché du travail, a préparé le présent document à partir de la norme professionnelle relative au métier de machiniste sur machine-outil à commande numérique dans le but de préciser les compétences à maîtriser pour obtenir la qualification professionnelle dans ce métier.

NOUS TENONS À REMERCIER, DE FAÇON PARTICULIÈRE, LES EXPERTS QUI ONT PARTICIPÉ À LA PRÉPARATION DU GUIDE DU COMPAGNON OU DE LA COMPAGNE D'APPRENTISSAGE.

Sylvain Bégin
AMEC Usinage inc.

Vicky Guilbeault
Canimex inc.

François Pelletier
Machineries PW inc.

David Belzile
APN inc.

Rémy Houde
Les Outils Arpex inc.

Jennifer Poiré
Plessitech inc.

Jean Blanchet
Atelier d'usinage Mégatech
A.Q. inc.

André Huppé
Les Industries G.E. Gilbert inc.

Jean Proteau
APN inc.

Philippe Caplette
CNC Tracy inc.

Tom Keller
Outillage K & K Itée

Yves Proteau
APN inc.

Bertin Côté
CNC Tracy inc.

Francine Lemay
Marmen inc.

Stéphane Robitaille
L. & G. Cloutier inc.

Bruno Côté
Outils Diacarb inc.

Patrick Lord
A.B. Mekatek inc.

Éric Roby
S. Huot inc.

Patrick Désilets
Verbeuse inc.

André Marchand
Marmen inc.

Jean Simon
Mésotec inc.

François Doyon
AMEC Usinage inc.

Dominique Mathieu
I. Thibault inc.

Hélène St-Arnaud
MF2 Aéro/RB

Audrey Dumas
Usinatech inc.

Jean McCarthy
J.L.M. Usinage de Précision inc.

Stéphane Thibault
Mésotec inc.

Nicolas Dussault
L. & G. Cloutier inc.

Stéphane Michaud
Marmen inc.

France Vallée
Outils Diacarb inc.

Yves Forest
M.D. Précision (1994) inc.

Dac NGuyen
Automatech Industrielle inc.

Jean-François Villiard
Usinage Deux Rives inc.

Yves Foster
Machineries PW inc.

Jean-Daniel Nicolas
APN inc.

Denis Wagner
Machineries PW inc.

Stéphanie Godbout
I. Thibault inc.

Geneviève Paré
AMEC Usinage inc.

Table des matières

PRÉSENTATION	1
1 INTRODUCTION AU PROGRAMME D'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL	
1.1 Programme d'apprentissage en milieu de travail	3
1.2 Compétences du compagnon ou de la compagne	4
1.3 Outils du Programme d'apprentissage en milieu de travail	4
2 ÉTAPES DU PROGRAMME D'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL	
2.1 Évaluation des besoins d'apprentissage	6
2.2 Adaptation des outils d'apprentissage aux particularités de l'entreprise	7
2.3 Planification des apprentissages	8
2.4 Suivi des apprentissages	8
2.5 Évaluation des apprentissages	9
2.6 Suivi du programme par Emploi-Québec	10
3 PRINCIPES D'UN COMPAGNONNAGE RÉUSSI	
3.1 Établir un climat de confiance	11
3.2 Respecter les façons d'apprendre de l'apprenti ou de l'apprentie	12
3.3 Planifier les activités de compagnonnage	12
3.4 Adapter le compagnonnage au niveau d'autonomie de l'apprenti ou de l'apprentie	13
3.5 Donner de la rétroaction	14
4 RECOMMANDATIONS SUR L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL	
4.1 Recommandations concernant l'ensemble des modules	16
Règles de santé et de sécurité	16
État des lieux	16
Sécurité et équipement de protection individuelle	17
Équipements, machines et outils	17
Activités de manutention	17
Délai d'exécution de la tâche	17
Accès des femmes au milieu de travail	18
Organisation et progression des apprentissages	18
Démarche d'évaluation	18
4.2 Recommandations propres à chacun des modules	19
Module 1 - Conduite d'une machine d'électroérosion à fil	21
Module 2 - Réglage d'une machine d'électroérosion à fil	39
Module 3 - Programmation d'une machine d'électroérosion à fil en mode manuel ou conversationnel (module optionnel pour l'obtention du certificat de régleur-opérateur ou régleuse-opératrice)	57
Module 4 - Programmation d'une machine d'électroérosion à fil au moyen d'un logiciel de programmation	69
5 DURÉE D'APPRENTISSAGE	81
ANNEXE – Fiche d'évaluation de l'apprenti ou de l'apprentie	82

Présentation

Le présent document a été rédigé par le Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle avec l'aide de spécialistes du métier. Il s'adresse aux compagnons et aux compagnes qui, dans les entreprises, accueillent et supervisent des apprentis ou apprenties dans le cadre du Programme d'apprentissage en milieu de travail administré par Emploi-Québec.

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

En tout temps, le compagnon ou la compagne peut communiquer avec la personne responsable de l'apprentissage à Emploi-Québec ou avec le Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle pour avoir plus de détails sur le contenu de ce document et pour obtenir des réponses à ses questions.

Le guide est divisé en quatre parties. La première partie est une introduction au Programme d'apprentissage en milieu de travail. Il y est question du rôle du compagnon ou de la compagne, des compétences qui lui sont nécessaires et des outils mis à sa disposition.

La deuxième partie présente les grandes étapes du programme; le compagnon ou la compagne y trouvera de précieuses informations sur la manière de procéder pour s'acquitter de sa tâche.

Dans la troisième partie, on explique les principes à respecter pour réussir son compagnonnage. Il s'agit de conseils de nature pédagogique dont le compagnon ou la compagne pourra s'inspirer pour bien encadrer l'apprenti ou l'apprentie et l'aider à développer ses compétences.

La quatrième et dernière partie constitue le cœur du guide. Elle contient des recommandations générales, valables pour l'ensemble des modules, de même que des recommandations particulières pour l'apprentissage de chacun des modules du carnet.

Nous vous invitons à lire ce document attentivement 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 votre entreprise.

1 INTRODUCTION AU PROGRAMME D'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

1.1 Programme d'apprentissage en milieu de travail

Qu'est-ce que le Programme d'apprentissage en milieu de travail (PAMT)?

Le Programme d'apprentissage en milieu de travail est un mode de formation en entreprise basé sur la formule du compagnonnage. Son objectif est d'offrir aux apprentis et apprenties un processus structuré et organisé de formation professionnelle propre à développer les compétences recherchées sur le marché du travail.

Qui fait quoi dans le Programme d'apprentissage en milieu de travail?

- ◇ Le compagnon ou la compagne assure la formation et l'encadrement de l'apprenti ou de l'apprentie.
- ◇ L'apprenti ou l'apprentie s'engage à parfaire ses compétences dans le cadre d'un processus structuré.
- ◇ L'employeur met en place les conditions de réussite du programme et soutient le compagnon ou la compagne dans l'exercice de son rôle.
- ◇ Emploi-Québec et son agent ou agente sont responsables de la signature et du suivi de l'entente.
- ◇ Le comité sectoriel définit le contenu du programme et offre un soutien technique à l'employeur et au compagnon ou à la compagne.

Importance du compagnon ou de la compagne

Réussir la démarche d'apprentissage en entreprise est un « art ». À titre de compagnon ou de compagne, vous êtes l'artisan de cette réussite et possédez 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 son milieu de travail pour son bon jugement, sa dextérité et sa maturité.

En production, vous êtes un maître pour l'apprenti ou l'apprentie. C'est vous qui préparez le travail à exécuter, qui en suivez l'exécution, qui contrôlez la qualité du produit ou du service au fur et à mesure de la production selon les besoins de la 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;
- ◇ développe son sens des responsabilités;
- ◇ accroît sa confiance en elle;
- ◇ a la possibilité de parfaire son métier.

1.2 Compétences du compagnon ou de la compagne

Pour bien vous acquitter de votre tâche, vous devez posséder les six compétences essentielles décrites dans la norme professionnelle en compagnonnage. Ainsi, vous devez être capable :

- ◇ d'évaluer les besoins d'apprentissage;
- ◇ de planifier et d'organiser l'apprentissage;
- ◇ de transmettre vos compétences;
- ◇ de soutenir l'apprenti ou l'apprentie dans sa pratique et de suivre sa progression;
- ◇ d'évaluer ses compétences;
- ◇ d'interagir en milieu de travail.

1.3 Outils du Programme d'apprentissage en milieu de travail

Vous avez à votre disposition deux outils indispensables pour planifier et organiser l'apprentissage et évaluer la progression de l'apprenti ou de l'apprentie. Il s'agit du présent guide et du carnet d'apprentissage.

Carnet d'apprentissage

Le carnet d'apprentissage rassemble les différents renseignements nécessaires à l'organisation des apprentissages. C'est dans ce document que vous consignerez le détail des compétences professionnelles acquises par l'apprenti ou l'apprentie en milieu de travail. Le carnet contient les modules d'apprentissage, le tableau synthèse des éléments de compétence, le plan individuel d'apprentissage et les renseignements sur l'employeur.

Modules d'apprentissage

Le carnet est construit par modules. À chaque module correspond une compétence à maîtriser en milieu de travail. Les compétences sont divisées en éléments de compétence, eux-mêmes divisés en tâches à exécuter. Vous devez expliquer ces tâches à l'apprenti ou à l'apprentie et les lui faire exécuter jusqu'à ce que chaque élément de compétence soit maîtrisé.

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

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

Tableau synthèse des éléments de 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.

Plan individuel d'apprentissage

Le formulaire du plan individuel d'apprentissage permet de consigner les modules qui feront l'objet d'une entente dans le cadre du PAMT. En effet, avant d'entreprendre le programme, vous devez faire avec l'apprenti ou l'apprentie une évaluation préalable de ses compétences, de manière à connaître celles qui sont déjà maîtrisées et celles qu'il lui reste à maîtriser. Grâce à cet exercice, l'apprenti ou l'apprentie peut se situer au regard du métier, se donner un plan individuel de formation et suivre de façon systématique la progression de son apprentissage en milieu de travail et, au besoin, en établissement scolaire.

Renseignements sur l'employeur

Sous cette rubrique sont consignés les renseignements sur l'employeur et, le cas échéant, la liste des différentes entreprises où s'effectuera la qualification de l'apprenti ou de l'apprentie. Cette liste est fort utile, car elle permet de suivre son cheminement à travers les divers lieux d'apprentissage.

Guide du compagnon ou de la compagne d'apprentissage

Le présent guide est l'outil essentiel pour assurer le suivi des apprentissages. Il contient de l'information sur le Programme d'apprentissage en milieu de travail et sur le compagnonnage, le mode d'emploi du carnet et du guide d'apprentissage, des recommandations générales sur l'apprentissage en milieu de travail et des recommandations particulières à chacun des modules d'apprentissage, de même qu'une fiche d'évaluation permettant de consigner les résultats de l'évaluation diagnostique établie avant d'entreprendre l'apprentissage.

Les modules du carnet sont reproduits intégralement dans le guide. Ainsi, pour chaque module :

- ◇ on indique les préalables à l'apprentissage;
- ◇ on apporte des précisions sur les éléments de compétence;
- ◇ on suggère une progression des apprentissages;
- ◇ on donne des indications quant à la confirmation de la maîtrise de la compétence par l'apprenti ou l'apprentie.

Enfin, un espace vous est réservé pour y inscrire vos notes et vos réflexions personnelles. Vous pouvez ainsi personnaliser les outils d'apprentissage et les adapter à la réalité de l'entreprise et aux besoins particuliers de l'apprenti ou de l'apprentie.

Outils d'autoformation (hors production)

En plus du carnet et du guide, la plupart des programmes d'apprentissage, dont celui en usinage sur machine-outil conventionnelle, comprennent des outils d'autoformation permettant aux personnes en apprentissage qui en ont besoin d'acquérir, par elles-mêmes ou avec l'aide du compagnon ou de la compagne, les savoirs techniques et théoriques nécessaires à l'exercice du métier en dehors du contexte de la production.

2 ÉTAPES DU PROGRAMME D'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

2.1 Évaluation des besoins d'apprentissage

Avant d'entreprendre les activités d'apprentissage avec un apprenti ou une apprentie, vous devez d'abord déterminer où se situe cette personne par rapport aux différents éléments de compétence du carnet et, donc, faire une première évaluation de ses compétences. Cette évaluation permet de déterminer les besoins de formation, d'établir un plan d'apprentissage en conséquence et d'en prévoir la durée.

Pour ce faire, vous disposez de trois instruments :

- ◇ le présent guide (plus précisément, la partie intitulée *Recommandations propres à chacun des modules*);
- ◇ la fiche d'évaluation, annexée au guide;
- ◇ le formulaire du plan individuel d'apprentissage, inséré à la fin du carnet.

Au moyen du guide, vous procédez avec l'apprenti ou l'apprentie à une évaluation préliminaire de ses compétences. Il s'agit en fait d'une **évaluation sommaire** qui consiste à inscrire, sur une échelle de 1 à 3, son niveau par rapport à chacun des sous éléments de compétence du carnet. Le niveau de maîtrise visé est le **niveau 3**, qui correspond au plein exercice du métier, c'est-à-dire celui d'un travailleur expérimenté ou d'une travailleuse expérimentée, pleinement autonome dans l'accomplissement des tâches et opérations du métier, et dont le rendement correspond aux standards de l'industrie. Ainsi, dans votre évaluation des besoins d'apprentissage de l'apprenti ou apprentie, vous devez prendre en compte non seulement son **niveau d'autonomie**, mais aussi son **rendement** (qualité requise dans un temps requis) par rapport aux exigences de la tâche (voir le tableau suivant).

Note	Niveau d'autonomie face à la tâche	Rendement par rapport aux exigences de la tâche
1	Ne sait pas faire.	Absence de rendement
2	Sait faire avec de l'aide, du soutien.	Rendement insuffisant
3	Sait faire de manière autonome.	Rendement suffisant

Si vous connaissez bien la personne sur le plan professionnel pour l'avoir côtoyée au travail, vous pouvez procéder seul ou seule à cette évaluation préliminaire ou en concertation avec son supérieur immédiat. Vous pouvez aussi discuter avec la personne, lui poser des questions sur le contenu du programme et lui demander de se situer elle-même par rapport aux compétences du carnet, c'est-à-dire lui demander de procéder à son **autoévaluation**.

À la suite de cette évaluation sommaire, vous remplissez la **fiche d'évaluation** placée en annexe du guide. Si l'apprenti ou l'apprentie maîtrise tous les sous éléments (tâches) qui composent un élément de compétence, vous cochez le niveau 3 à l'endroit correspondant. Si la personne ne maîtrise que partiellement la majorité des sous éléments ou, du moins, ceux qui

vous apparaissent les plus importants, vous cochez le niveau 2. Enfin, si elle ne maîtrise qu'une minorité de sous éléments, ou aucun, vous cochez le niveau 1.

Puis, en vous basant sur les résultats de la fiche d'évaluation, vous remplissez le **plan individuel d'apprentissage** inséré à la fin du carnet. Les compétences dont l'apprenti ou l'apprentie ne maîtrise pas tous les éléments (niveaux 1 ou 2) sont marquées comme « à acquérir » et celles dont il ou elle maîtrise tous les éléments (niveau 3), comme « à vérifier ». Ce plan doit recevoir l'assentiment de la personne en apprentissage elle-même, en plus d'être approuvé par l'agent ou l'agent(e) d'Emploi-Québec. À noter que la fiche d'évaluation peut servir de plan individuel d'apprentissage **détaillé**, celui-ci pouvant être réajusté au fur et à mesure de l'apprentissage, à l'occasion des rencontres que vous tenez périodiquement avec l'apprenti ou l'apprentie pour suivre sa progression.

L'évaluation initiale des besoins d'apprentissage permet aussi de déterminer avec l'agent ou l'agent(e) d'Emploi-Québec la durée du programme. Celle-ci varie en fonction du degré de maîtrise des compétences : elle sera plus longue pour une personne qui débute dans le métier et plus courte pour une autre qui possède une certaine expérience. La durée pourra être revue à la hausse ou à la baisse après quelques mois d'apprentissage, au moment des premiers suivis administratifs de l'agent ou de l'agent(e) d'Emploi-Québec.

2.2 Adaptation des outils d'apprentissage aux particularités de l'entreprise

Les compétences décrites dans le carnet ont été définies pour l'ensemble des entreprises de l'industrie. Elles correspondent au minimum qu'il faut maîtriser pour obtenir le certificat de qualification professionnelle. Rien ne vous empêche, cependant, d'adapter le contenu du carnet aux particularités de votre entreprise. Il s'agit en quelque sorte de personnaliser les outils d'apprentissage en fonction de ses besoins. Précisons, cependant, qu'on ne peut enlever aucun élément du carnet.

Par exemple, en collaboration avec vos collègues, vous pouvez déterminer les éléments de compétence que vous jugez essentiels pour l'entreprise et sur lesquels il faudra insister pendant l'apprentissage. Vous pouvez aussi ajouter des éléments de contenu, là où cela vous semble pertinent, pour tenir compte des équipements, des procédés ou des manières de faire propres à l'entreprise. Le carnet ainsi modifié pourra être réutilisé éventuellement pour former d'autres apprentis et apprenties, quitte à ce qu'on le modifie de nouveau dans un processus d'amélioration continue.

Pour chaque élément de compétence, le guide contient une section intitulée **Notes du compagnon ou de la compagne**, où vous pouvez consigner vos observations dans le but d'adapter le programme aux particularités de l'entreprise et aux besoins spécifiques de l'apprenti ou de l'apprentie. Vous pouvez aussi vous adresser au comité sectoriel afin de demander de l'aide pour adapter les outils.

Pour obtenir le certificat de qualification professionnelle, l'apprenti ou l'apprentie doit maîtriser tous les éléments obligatoires du carnet. Il peut vous sembler impossible qu'il ou elle réalise

certaines des apprentissages prévus dans le carnet pour une raison ou pour une autre. Vous devez en aviser l'agent ou l'agente d'Emploi-Québec et communiquer, directement ou par l'intermédiaire de cette personne, avec le comité sectoriel pour essayer de trouver un arrangement. Bien souvent, il ne s'agit que d'un problème de formulation ou d'interprétation, pour lequel il existe une solution.

2.3 Planification des apprentissages

La planification des apprentissages revêt deux dimensions : l'organisation des séquences d'apprentissage et la planification au jour le jour.

Concernant l'organisation des séquences d'apprentissage ou l'ordre d'acquisition des compétences, précisons que les carnets sont généralement conçus de manière à respecter une certaine logique dans la progression des apprentissages. Vous pouvez vous conformer au modèle proposé, en suivant l'ordre des modules du carnet. Vous pouvez aussi modifier les séquences d'apprentissage en fonction des particularités de votre entreprise ou à la lumière de votre propre expérience du métier. En fait, l'apprentissage des modules et des éléments ou sous éléments de compétence peut être fait dans l'ordre qui convient le mieux à l'entreprise (à moins d'indications contraires). Vous trouverez dans le guide des indications sur la progression des apprentissages pour l'ensemble du carnet, de même que pour chacun des modules.

Concernant la planification au jour le jour, rappelons que le Programme d'apprentissage en milieu de travail se déroule dans l'exercice habituel des activités de production. La planification des apprentissages se fait donc la plupart du temps en fonction des situations de travail qui surviennent au gré de la production. D'où l'importance de bien connaître le carnet d'apprentissage. Vous devez pouvoir dire : « On a telle tâche à faire cette semaine, cela correspond à telle partie du carnet, on va donc organiser les apprentissages en conséquence. »

2.4 Suivi des apprentissages

Il est important que vous suiviez la progression de l'apprenti ou de l'apprentie de façon systématique. Pour ce faire, nous vous suggérons de toujours avoir avec vous une copie du *Tableau synthèse des compétences visées*, qui se trouve à la fin du carnet d'apprentissage. Sur cette feuille, que vous renouvelez régulièrement, vous écrivez de brèves notes sur les apprentissages réalisés par votre apprenti ou apprentie au cours de la semaine. À la fin de celle-ci, vous prenez quelques minutes pour retranscrire vos notes dans votre guide du compagnon ou de la compagne aux endroits correspondant aux éléments de compétences ayant fait l'objet d'un apprentissage. Le cas échéant, vous en profitez pour réévaluer la progression de la personne en apprentissage en fonction de l'échelle à trois niveaux, tout en inscrivant la date de cette progression.

Nous vous recommandons également de rencontrer régulièrement votre apprenti ou apprentie (une à deux fois par mois, par exemple) pour passer en revue ce qui a été réalisé et planifier les apprentissages en fonction de la production à venir. C'est au moment de ces rencontres de suivi que vous remplissez le carnet d'apprentissage : vous confirmez que la personne maîtrise telle ou telle tâche en cochant les cases appropriées. Lorsque vous jugez que toutes les tâches

qui composent un élément de compétence sont bien maîtrisées, l'apprenti ou l'apprentie ainsi que vous-même apposez vos initiales dans l'espace réservé à cette fin. Ces rencontres sont aussi l'occasion de susciter et de maintenir la motivation de l'apprenti ou de l'apprentie en l'encourageant et en lui faisant voir sa progression.

2.5 Évaluation des apprentissages

Le Programme d'apprentissage en milieu de travail ne prévoit pas d'évaluation formelle obligatoire ni d'examen. L'**évaluation des apprentissages** est basée essentiellement sur l'observation. Bien entendu, avant de confirmer que la personne en apprentissage maîtrise telle ou telle tâche, vous devez l'avoir vue accomplir cette tâche plusieurs fois. Après lui avoir demandé d'exécuter la tâche et avoir observé le résultat en vous basant sur les **critères d'évaluation** inscrits au carnet, vous pouvez aussi lui poser des questions pour vous assurer qu'elle comprend ce qu'elle fait (voir le tableau suivant).

En outre, même s'il n'y a pas d'évaluation formelle, rien ne vous empêche de bâtir vos propres instruments d'évaluation – par exemple, de concevoir de petits tests pratiques ou des grilles d'observation à partir des critères de performance associés aux différents éléments de compétence de la norme professionnelle sur laquelle est basé le carnet.

Exemples de questions à poser à l'apprenti ou à l'apprentie pour évaluer sa maîtrise des compétences

Le quoi

Quels documents, outils, équipements de protection ou matériel utilises-tu pour...?
Peux-tu nommer les composantes de...?
Peux-tu m'expliquer le principe de fonctionnement de...?
Quels règlements ou procédures dois-tu appliquer pour...?

Le comment

Comment procèdes-tu pour...?
Comment réalises-tu cette étape?
Quelles vérifications fais-tu avant de... ou lorsque...?
Quels sont les paramètres à vérifier au moment de...?
Que dois-tu faire avant de...?
Que fais-tu si...? (action corrective)

Le pourquoi

Pourquoi réalises-tu cette étape?
Quelles sont les conséquences de... (santé et sécurité, procédé, production, qualité, environnement)?

2.6 Suivi du programme par Emploi-Québec

Le suivi administratif du Programme d'apprentissage en milieu de travail relève de la responsabilité d'Emploi-Québec. Il prend la forme de rencontres tenues à intervalle régulier et mettant en présence le compagnon ou la compagne, l'apprenti ou l'apprentie, et l'agent ou l'agente d'Emploi-Québec. Pour réaliser ce suivi de façon efficace, celui-ci ou celle-ci évalue l'ensemble de la démarche, soit :

- ◇ la progression de l'apprenti ou de l'apprentie;
- ◇ le rôle et les responsabilités du compagnon ou de la compagne;
- ◇ le respect par le compagnon ou la compagne des exigences liées à son rôle;
- ◇ 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. 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.

Vous contribuez à cet exercice par vos 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.

3 PRINCIPES D'UN COMPAGNONNAGE RÉUSSI

Les passages suivants sont tirés en grande partie du guide de formation en compagnonnage préparé par la Commission des partenaires du marché du travail¹. Le contenu de ce guide sert de base à une formation de deux jours offerte par Emploi-Québec et par le comité sectoriel aux personnes intéressées à parfaire leurs compétences en matière de compagnonnage². On y explique les grands principes à respecter pour réussir son compagnonnage. Il s'agit :

- ◇ d'établir un climat de confiance;
- ◇ de respecter les façons d'apprendre de l'apprenti ou de l'apprentie;
- ◇ de bien planifier les activités de compagnonnage;
- ◇ d'adapter son compagnonnage au niveau d'autonomie de l'apprenti ou de l'apprentie;
- ◇ de lui donner de la rétroaction.

3.1 Établir un climat de confiance

Au début de l'apprentissage, il est important d'accorder une attention particulière à l'accueil en établissant dès le départ une bonne relation avec l'apprenti ou l'apprentie. 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 au moment de ce premier contact, en présence de l'agent ou de l'agente d'Emploi-Québec, pourraient servir à :

- ◇ définir les rôles et les responsabilités dévolus à chacun et chacune;
- ◇ s'assurer de la bonne compréhension des apprentissages à réaliser;
- ◇ présenter le plan du suivi du programme tout en observant que la maîtrise 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 à l'entreprise;
- ◇ rassurer l'apprenti ou l'apprentie sur sa capacité d'apprendre et atténuer ses craintes éventuelles relativement à l'évaluation de ses apprentissages et à l'attestation de ses compétences;
- ◇ répondre aux questions concernant la structure et le fonctionnement de l'entreprise ainsi que la santé et la sécurité du travail.

¹ *Guide du compagnon. Outils d'apprentissage pour le développement des compétences et l'obtention du certificat de qualification professionnelle de compagnon délivré par Emploi-Québec*, Commission des partenaires du marché du travail et Emploi-Québec, 2008, 103 p.

On peut se procurer ce guide auprès d'Emploi-Québec ou du comité sectoriel de main-d'œuvre.

² Pour plus d'information, on peut s'adresser au CSMOFMI.

3.2 Respecter les façons d'apprendre de l'apprenti ou de l'apprentie

Il est important d'adapter votre compagnonnage à la façon d'apprendre de la personne en apprentissage.

- ◇ Cette personne est-elle plutôt visuelle, c'est-à-dire a-t-elle tendance à compter sur son sens de la vue pour assimiler l'information, la comprendre et la mémoriser?
- ◇ Est-elle plutôt auditive, c'est-à-dire comprend-elle mieux les nouvelles idées ou les nouvelles procédures lorsqu'elle entend l'information au lieu de la lire?
- ◇ Est-elle plutôt tactile, c'est-à-dire apprend-elle mieux en faisant des choses avec ses mains ou en réalisant une activité qui l'incite à bouger?

Vous pouvez vous inspirer du tableau suivant pour choisir des activités et des trucs du métier qui tiennent compte du style d'apprentissage prédominant chez chaque personne.

Personne visuelle	Personne auditive	Personne tactile
Lui faire une démonstration	Lui expliquer la tâche	Lui faire expérimenter, découvrir la tâche
Lui faire visualiser le geste avant son exécution	Lui demander d'expliquer, de résumer la tâche dans ses mots	La faire s'exercer à la tâche encore et encore!
Utiliser des graphiques, des tableaux	Lui répéter l'information	La faire écrire
Lui demander d'écrire ce qu'elle observe	Lui demander de décrire ce qu'elle observe	Lui demander d'accomplir la tâche en même temps que vous
Lui faire surligner un texte	Lui faire lire la description à haute voix	Lui faire manipuler le matériel
Lui faire bâtir un aide-mémoire	Lui faire répéter la description	Lui faire construire un modèle
Avant de débiter, lui faire analyser le produit final	Varié la façon d'expliquer	La faire dessiner, colorier
Utiliser des images, des analogies	Raconter des anecdotes	Lui demander de faire des recherches dans le matériel de référence
Visionner des films, des vidéos	Réaliser des mises en situation sous forme de discussions	Réaliser des simulations
Lui demander de trouver l'erreur dans une démonstration	Faire de courts jeux-questionnaires	Lui demander de démontrer l'exécution de la tâche étape par étape

3.3 Planifier les activités de compagnonnage

Pour augmenter vos chances de réussite, vous avez avantage à planifier vos interventions en respectant les étapes clés d'une activité de compagnonnage telles qu'elles sont présentées dans le tableau suivant.

ÉTAPES CLÉS D'UNE ACTIVITÉ DE COMPAGNONNAGE

A. Lancer le compagnonnage

1. Accueillir la personne et établir un bon climat
2. Convenir des conditions de succès et obtenir l'engagement
 - *Besoins particuliers? Prêt, prête? On part!*
3. Présenter l'objectif de l'activité
 - *À la fin de l'activité, tu seras capable de...*
4. Expliquer le déroulement
 - *Voici comment ça va se passer...*
5. Présenter le matériel
 - *Voici le matériel qu'on va utiliser...*
6. Situer les tâches à apprendre dans le plan d'ensemble
 - *Nous avons vu... et nous sommes rendus à...*

B. Guider l'apprenti ou l'apprentie

7. Lui montrer la tâche en suivant les étapes clés du déroulement
 - *Donner une explication*
 - *Faire une démonstration*
 - *Faire pratiquer la personne*
 - *Renforcer les apprentissages et corriger les résultats*
 - *Observer, écouter et donner de la rétroaction*

C. Conclure le compagnonnage

8. Évaluer
 - *Les apprentissages*
 - *La satisfaction de la personne (As-tu aimé la façon dont on s'y est pris?)*
9. Déterminer la suite
 - *Demain, je vais te montrer comment...*

3.4 Adapter le compagnonnage au niveau d'autonomie de l'apprenti ou de l'apprentie

Vous agirez toujours de façon à amener progressivement l'apprenti ou l'apprentie à plus d'autonomie et de responsabilité, et ce, en adaptant vos interventions à son niveau d'autonomie.

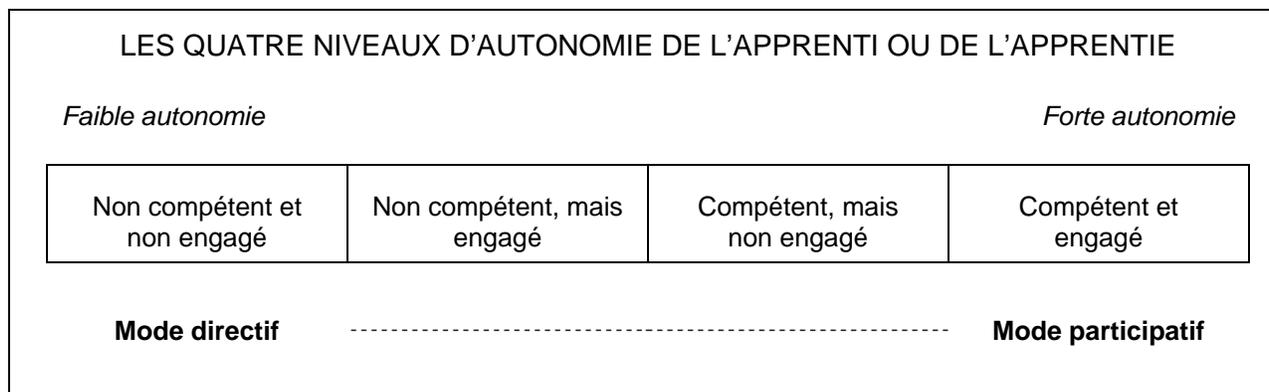
Le niveau d'autonomie de quelqu'un s'estime à partir de son niveau de compétence et de son engagement, ces deux notions étant définies comme suit :

La compétence	<ul style="list-style-type: none"> • les connaissances, les attitudes et les habiletés acquises par rapport à celles qui sont recherchées; • les expériences antérieures transférables dans la situation de travail.
L'engagement	<ul style="list-style-type: none"> • la motivation à assumer les tâches (intérêt, enthousiasme); • la confiance (assurance, conviction de réussir).

Ainsi, on peut distinguer quatre niveaux croissants d'autonomie :

- 1) non compétent et non engagé;
- 2) non compétent, mais engagé;
- 3) compétent, mais non engagé;
- 4) compétent et engagé.

Plus l'autonomie de l'apprenti ou de l'apprentie est faible, plus vous aurez intérêt à adopter un mode de compagnonnage directif. Plus son autonomie est élevée, plus il vous faudra adopter un mode de compagnonnage participatif.



3.5 Donner de la rétroaction

La rétroaction est une occasion d'échange d'idées qui a pour but de renforcer les apprentissages ou les résultats satisfaisants et de corriger ceux qui ne le sont pas. On utilise trois types de rétroaction pour faciliter la progression d'un apprenti ou d'une apprentie : le renforcement, la rétroaction constructive et le bilan.

LES TROIS TYPES DE RÉTROACTION

Le renforcement : pour stimuler le développement de la personne

- Motiver la personne et l'inciter à se dépasser
- Lui permettre de prendre conscience de ses forces et de développer sa confiance
- Renforcer sa relation avec son compagnon ou sa compagne d'apprentissage

La rétroaction constructive : pour corriger un apprentissage

- Préciser à la personne ce que l'on attend d'elle
- Trouver des solutions à ses difficultés d'apprentissage
- La responsabiliser par rapport à son développement

Le bilan : pour faire le point

- Confirmer et valoriser les réussites
- Cerner les points à améliorer
- Situer la personne dans sa démarche de développement

4 RECOMMANDATIONS SUR L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

La présente partie est un complément d'information sur l'apprentissage en milieu de travail. Elle constitue un document de référence contenant 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'apprenti ou de l'apprentie.

Une première section rassemble des considérations d'ordre général applicables à l'ensemble des modules et couvrant différents aspects, tels que :

- 1) les règles de santé et de sécurité du 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 et la progression de l'apprentissage;
- 6) la démarche d'évaluation.

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

- ◇ les préalables;
- ◇ les éléments de la compétence;
- ◇ des précisions sur les éléments de la compétence;
- ◇ la progression des apprentissages;
- ◇ la confirmation de la maîtrise de la compétence.

4.1 Recommandations concernant l'ensemble des modules

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

Règles de santé et de sécurité

Votre rôle consiste à vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les règles en vigueur dans l'entreprise.

État des lieux

Certaines règles générales sont appliquées dans les entreprises pour prévenir les accidents et fournir aux travailleurs et aux travailleuses un milieu agréable. Vous devez veiller à ce que l'apprenti ou l'apprentie 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'apprenti ou l'apprentie doit :

- ◇ collaborer à la propreté des aires d'accès et de travail;
- ◇ réduire les risques de chutes en éliminant l'huile, l'eau, la graisse, les copeaux, etc., qui salissent ou 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.

Sécurité et équipement de protection individuelle

Le port d'un équipement de protection individuelle par les travailleurs et travailleuses contribue à réduire les risques d'accident. Vous devez veiller à ce que l'apprenti ou l'apprentie dispose de tout l'équipement de protection nécessaire pour accomplir son travail de manière sécuritaire. Ainsi, l'apprenti ou l'apprentie doit :

- ◇ porter les vêtements protecteurs nécessaires, les bottes, les gants et les lunettes de sécurité;
- ◇ porter les dispositifs antibruit, s'il y a lieu;

Équipements, machines et outils

Les équipements utilisés pour les travaux d'usinage présentent de nombreux risques pour une personne sans expérience. Leur mauvaise utilisation peut causer des blessures et endommager les équipements. Dans un cas comme dans l'autre, il en résulte des coûts importants pour le personnel ou l'employeur. Afin d'éviter des situations fâcheuses, vous devez informer la personne en apprentissage des mesures de sécurité entourant les équipements. Elle doit :

- ◇ connaître les types d'équipements, leurs fonctions et les mouvements qui présentent des risques;
- ◇ utiliser les équipements selon les consignes du fabricant;
- ◇ vérifier l'état des outils et des équipements et respecter les normes d'entretien;
- ◇ garder en place les dispositifs de sécurité.

Activités de manutention

L'usinage des pièces nécessite souvent l'emploi d'appareils de levage et de manutention auxquels se rattachent des normes de sécurité spécifiques. Il est de votre devoir d'informer l'apprenti ou l'apprentie sur les règles de sécurité à appliquer :

- ◇ utiliser le matériel de levage et de manutention pour le transport de composants de diverses dimensions;
- ◇ adopter des comportements sécuritaires au cours des manœuvres de déplacement.

Délai d'exécution de la tâche

Vous devez introduire de façon progressive la notion de délai d'exécution. Durant les premiers mois d'apprentissage, il faut 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'apprenti ou l'apprentie et lui permettra de bien apprendre et comprendre son métier. Il lui faudra d'abord respecter les spécifications, puis, progressivement, les délais d'exécution

auxquels on peut raisonnablement s'attendre d'un débutant ou d'une débutante. Ces délais varient inévitablement d'un projet à un autre.

La maîtrise d'une compétence sera confirmée lorsque l'apprenti ou l'apprentie pourra exécuter dans les délais appropriés tous les éléments d'apprentissage liés à cette compétence.

Accès des femmes au milieu de travail

Vous devez vous assurer que les femmes qui participent au programme d'apprentissage disposent d'équipement à leur taille et qu'elles ont accès à des installations adaptées, c'est-à-dire à un vestiaire et à une salle de toilettes. De plus, il est de votre devoir de veiller à leur intégration harmonieuse parmi leurs collègues de travail. On constate que, dans un milieu majoritairement masculin, les travailleurs ne sont pas toujours prêts à accueillir des femmes comme collègues. Différents comportements peuvent alors s'observer, qui vont du scepticisme à l'hostilité. Vous devez veiller à ce qu'aucune femme ne soit victime d'exclusion ou d'isolement.

Organisation et progression des apprentissages

L'organisation du travail étant propre à chaque entreprise, il est impossible de déterminer un mode unique de progression des apprentissages. Puisque vous connaissez bien l'organisation ainsi que les possibilités de l'entreprise et de la personne en apprentissage, c'est à vous que revient le rôle d'assurer une progression satisfaisante et enrichissante.

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

Dans un premier temps, une supervision immédiate vous permet 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'apprenti ou l'apprentie commence à effectuer son travail de façon adéquate, votre supervision pourra être plus discrète afin de lui permettre de développer son autonomie.

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

Lorsque les tâches sont effectuées selon les exigences du carnet d'apprentissage, il vous est possible d'en évaluer la maîtrise.

Démarche d'évaluation

L'apprentissage comporte deux étapes d'évaluation : les initiales apposées dans le carnet (évaluation de l'apprentissage au quotidien) et la confirmation, dans le carnet d'apprentissage, de la maîtrise de la compétence. Chaque étape d'évaluation possède des caractéristiques dont vous devez tenir compte.

- ◇ Vos initiales dans le carnet attestent que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise les éléments de compétence selon les conditions et les critères énoncés dans le carnet d'apprentissage et dans le présent guide.
- ◇ Vous devez apposer vos initiales à côté de chacun des éléments de compétence.
- ◇ La confirmation, dans le carnet, de la maîtrise de la compétence atteste que l'apprenti ou l'apprentie est capable d'exécuter la tâche dans son ensemble.
- ◇ La signature de l'apprenti ou de l'apprentie, votre signature et celle de l'employeur sont nécessaires pour confirmer la maîtrise de chacune des compétences.

4.2 Recommandations propres à chacun des modules

Les recommandations particulières présentées dans les pages qui suivent ont pour but de vous aider à encadrer l'apprenti ou l'apprentie. Elles précisent et enrichissent la description des compétences à acquérir. Elles ont valeur de conseils et se présentent sous six rubriques.

Les **attitudes et comportements professionnels** se rapportent au savoir-être. Bien que le savoir-être ne fasse pas l'objet d'une évaluation spécifique, il constitue un élément essentiel de toute compétence et devrait être considéré comme tel par le compagnon ou la compagne d'apprentissage. Il apparaît d'ailleurs comme critère général d'évaluation à la fin de chaque module du carnet.

Les **préalables** indiquent les connaissances et les habiletés qui sont essentielles à l'apprentissage du module, c'est-à-dire ce sur quoi doit porter votre attention au début de l'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'apprenti ou de l'apprentie par rapport à chacun des sous éléments inscrits jusqu'à ce qu'il soit maîtrisé.

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

La **progression des apprentissages** vous guide pour organiser les apprentissages et adopter une démarche permettant d'aller du plus simple au plus complexe.

La **confirmation de la maîtrise de la compétence** fournit des indications vous aidant à déterminer s'il y a maîtrise de la compétence et à évaluer dans quelle mesure l'apprentissage est réalisé.

Enfin, pour chaque élément de compétence, un espace est prévu pour que vous puissiez y noter vos remarques quant à l'approche utilisée, aux activités d'apprentissage mises en place, aux difficultés rencontrées par l'apprenti ou l'apprentie, aux points techniques à surveiller, etc.

Module 1

Conduite d'une machine d'électroérosion à fil

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Conduire une machine d'électroérosion à fil.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ **Adopter des habitudes de travail sécuritaires**
 - Reconnaître les dangers possibles pour la santé et la sécurité reliés à la manipulation de matières dangereuses ainsi qu'à l'utilisation des machines-outils.
 - Se conformer aux normes et aux règlements gouvernementaux sur la sécurité en milieu de travail.
 - Se conformer aux règles de sécurité en vigueur dans l'entreprise.
 - Utiliser de manière appropriée l'équipement de protection individuelle et collective.
 - Maintenir l'ordre et la propreté dans la zone de travail.
- ◇ **Faire preuve de respect envers les autres et envers soi-même**
 - Respecter les règles de politesse et de courtoisie avec les collègues et la clientèle.
 - Rester ouvert aux recommandations permettant d'améliorer les comportements professionnels.
 - Faire preuve de persévérance et développer la confiance en ses capacités et la maîtrise de soi.
 - Faire preuve de ponctualité et d'assiduité au travail.
 - Démontrer de l'intérêt pour son métier et être disposé à apprendre.
- ◇ **Savoir communiquer en milieu de travail avec les collègues et la clientèle**
 - Percevoir et interpréter adéquatement les messages reçus.
 - Émettre des messages clairs dans des situations diverses.
 - Utiliser les divers moyens de communication à sa disposition (oral, écrit, informatique).
- ◇ **Faire preuve d'efficacité au travail**
 - Respecter les méthodes de travail, les modes opératoires (procédures) et les normes de qualité en vigueur dans l'entreprise.
 - Pouvoir s'adapter aux contraintes et aux changements inhérents à la pratique du métier.
 - Faire preuve de constance, d'initiative, d'autonomie et de débrouillardise.
 - Avoir le sens des responsabilités et le souci du travail bien fait.
 - Adopter des méthodes de travail efficaces et faire preuve de flexibilité pour surmonter les difficultés et résoudre les problèmes reliés au travail.

PRÉALABLES

Sur le plan des connaissances et des savoir-faire

Au moment d'entreprendre ce module, l'apprenti ou l'apprentie devrait se familiariser avec le mode de fonctionnement de l'équipement et être en mesure de s'en servir de manière sécuritaire. En ce sens, le fait d'avoir déjà utilisé des machines-outils de type conventionnel constitue un atout majeur. De plus, il ou elle doit avoir une connaissance de base de la lecture de plans, des mathématiques appliquées au métier et de la métrologie.

Sur le plan de la santé et de la sécurité*

Avant de lui confier la conduite de la machine-outil, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît les normes et les règles de santé et de sécurité du travail. Il lui faut, entre autres, connaître le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), et pouvoir se référer à la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) ainsi qu'à la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST).

L'apprenti ou l'apprentie doit aussi connaître les dangers inhérents à l'utilisation des machines-outils à commande numérique et de différents équipements comme les appareils de manutention et les outils manuels.

* Les organismes suivants peuvent fournir des documents de référence sur la santé et la sécurité :

CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
ACNOR	Association canadienne de normalisation (CSA)
ASP	Association sectorielle paritaire (secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques)
CEMEQ	Centre d'élaboration des moyens d'enseignement du Québec

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
	1	2	3
1.1 Planifier le travail			
1.1.1 Repérage de l'information nécessaire à la conduite de la machine-outil sur le bon de travail et la gamme d'usinage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1.2 Identification correcte : – de la machine-outil (commandes, fonctions, capacités) – du matériel brut ou des pièces semi-finies – des méthodes et accessoires de montage de la pièce – du fil – des instruments et appareils de contrôle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1.3 Repérage, sur le plan, des dimensions nécessaires au contrôle de la qualité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1.4 Préparation adéquate de l'ensemble du matériel et de l'équipement nécessaires à la conduite de la machine-outil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 1.1

Votre apprenti ou apprentie doit d'abord apprendre à lire et à interpréter correctement les directives inscrites sur **le bon de travail** et la gamme d'usinage, de manière à comprendre l'ensemble des opérations à effectuer et à en respecter la séquence.

En ce qui concerne **la lecture de plans**, l'important **pour la conduite de la machine-outil** est de pouvoir repérer l'information pertinente à l'accomplissement de son travail immédiat, comme les dimensions nécessaires à la fabrication de la pièce et les tolérances nécessaires au contrôle de la qualité.

Cependant, pour réussir le module 2, l'apprenti ou l'apprentie devra être capable d'interpréter l'ensemble des informations présentes sur un plan. Nous vous recommandons donc de commencer à lui montrer, dès le premier module, une **variété de plans** de pièces en faisant ressortir les principales distinctions entre les cartouches, les légendes, les annotations, les normes propres à l'entreprise, etc.

Par ailleurs, bien que le système en mesures impériales soit davantage utilisé en entreprise, il est bon, lorsque cela est possible, de présenter à l'apprenti ou l'apprentie des plans en

système métrique. Vous devez également lui montrer à faire la distinction entre les coordonnées incrémentales et absolues.

L'apprenti ou l'apprentie doit être en mesure d'identifier l'équipement et le matériel nécessaires à l'usinage de la pièce et s'assurer de leur disponibilité (machine-outil, accessoires de montage, instruments de mesure, outils d'ébavurage, bobines de fil, etc.).

Vous devez lui montrer à reconnaître les divers matériaux et leurs caractéristiques (composition, conductivité, etc.). Vous insisterez aussi sur l'importance de vérifier le matériel brut ou les pièces semi-finies (nature, quantité, dimensions) avant de commencer le travail d'électroérosion.

Enfin, à cette étape, vous pouvez commencer à initier votre apprenti ou apprentie au langage de la programmation de manière à ce que, au module 2, il ou elle parvienne à examiner les programmes dans le but de s'assurer qu'ils sont conformes à la séquence des opérations.

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
1.2 Préparer une machine d'électroérosion à fil en vue de la production de pièces 1.2.1 Vérification appropriée de l'état général de la machine-outil 1.2.2 Vérification appropriée : – du contenu de la bobine de fil – du système de récupération du fil 1.2.3 Positionnement précis de la pièce à fabriquer 1.2.4 Vérification appropriée du montage de la pièce 1.2.5 Transfert du programme dans la machine-outil selon la procédure	1	2	3
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 1.2
<p>Vous devez d'abord montrer à votre apprenti ou apprentie à vérifier avec attention l'état général de la machine-outil avant de commencer son travail. Cette inspection peut être visuelle ou tactile; il s'agit, par exemple, de vérifier les niveaux d'huile, les filtres, la fermeture des portes, etc.</p> <p>Vous devez lui montrer aussi à vérifier avec attention la quantité de fil de même que son installation adéquate.</p> <p>Vous devez vous assurer que votre apprenti ou apprentie est capable de reconnaître 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, en accord avec les spécifications de la gamme d'usinage.</p> <p>Enfin, vous lui enseignez à utiliser correctement les butées pour un positionnement précis de la pièce. Vous lui inculquez l'habitude de procéder une deuxième fois à la vérification du positionnement de la pièce au moyen des palpeurs, même si cela a déjà été fait à l'étape du réglage-montage (<i>setup</i>). Vous insistez sur l'importance de cette double vérification, en particulier dans le domaine du matriçage – où l'électroérosion constitue souvent une étape finale.</p>

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
	1	2	3
1.3 Effectuer des opérations d'électroérosion			
1.3.1 Démarrage sécuritaire de la machine-outil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3.2 Exécution des opérations conformément à la gamme d'usinage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3.3 Surveillance attentive du déroulement des opérations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3.4 Remplacement de la bobine de fil en fonction du temps d'usinage requis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3.5 Vérification périodique du positionnement de la pièce et des accessoires de fixation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3.6 Modification appropriée des réglages de la machine-outil, s'il y a lieu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3.7 Détection systématique des problèmes pendant les opérations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3.8 Formulation de correctifs en fonction des problèmes identifiés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3.9 Nettoyage des pièces selon des méthodes appropriées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 1.3

Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie respecte les procédures de mise en marche de la machine-outil. Il est suggéré de lui faire identifier les boutons à activer au cours des opérations ainsi que leurs fonctions. L'apprenti ou l'apprentie doit évidemment pouvoir manier les dispositifs d'urgence de la machine-outil. De même, vous devez l'aviser des mesures à prendre pour redémarrer le travail en cas de collision.

Cette étape sera l'occasion de lui rappeler l'importance de respecter les consignes de sécurité de l'entreprise et de l'informer des risques liés à des comportements non conformes à la conduite sécuritaire d'une machine-outil à commande numérique.

Vous devez aussi vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend et respecte les étapes de réalisation des opérations telles qu'établies dans la **gamme d'usinage** ainsi que leurs spécifications (paramètres d'usinage). En début d'apprentissage, l'apprenti ou l'apprentie devra concentrer toute son attention sur le déroulement des opérations; cette

situation peut générer du stress et il est important que vous lui apportiez alors un soutien constant.

En ce qui concerne la surveillance du déroulement des opérations, vous insisterez sur le fait qu'il ne suffit pas de regarder la machine travailler, il faut pouvoir anticiper le déroulement des opérations à l'écran.

Dans le même ordre d'idées, vous pouvez insister sur l'importance de surveiller la stabilité du voltage en expliquant les causes d'une possible variation : impureté dans le matériau de base, qualité du fluide diélectrique, pression des buses de rinçage, fil mal enfilé à l'usine, etc.

C'est à cette étape de l'apprentissage que vous expliquerez les procédures liées au changement de la bobine de fil, qu'on effectue en fonction du temps d'usinage requis ou en cas de défectuosité.

Vous rappellerez à votre apprenti ou apprentie l'importance de vérifier occasionnellement le **positionnement de la pièce** au cours de la production en déterminant si les accessoires de fixation sont bien en place. Par exemple, vous pouvez lui enseigner à marquer l'emplacement initial de la pièce sur la table de montage à l'aide d'un crayon feutre pour faciliter cette vérification. Vous lui montrerez à porter une attention toute particulière à l'enlèvement des chutes (*slugs*).

Vous devez aussi guider l'apprenti ou l'apprentie dans la détection des odeurs, vibrations et sons anormaux de la machine-outil. Vous l'amenez petit à petit à en identifier les causes et par conséquent à suggérer des correctifs, comme la modification des réglages ou paramètres d'usinage.

Ainsi, vous l'initiez au réglage des paramètres de coupe, comme l'impulsion électrique, l'avance de la table, la tension et la vitesse de déroulement du fil, la pression d'eau dans les buses de rinçage, etc.

En autant que possible, il est suggéré de faire travailler l'apprenti ou l'apprentie sur divers types d'équipement d'électroérosion, comme des machines EDM par aspersion ou par immersion.

Vous indiquez à l'apprenti ou à l'apprentie les diverses méthodes de **nettoyage et d'ébavurage** des pièces; ensemble, vous passez en revue les outils nécessaires à ces tâches tout en identifiant les fonctions spécifiques à chacun. Les tâches d'ébavurage et de finition des pièces sont habituellement confiées à l'apprenti ou à l'apprentie pour lui permettre de développer des comportements reliés à la précision et à la qualité du travail réalisé.

Votre rôle premier est de vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie usine des pièces conformes au plan et à la finition demandée. Ainsi, dans les premiers mois, vous devriez mettre l'accent non pas sur la rapidité d'exécution, qui s'acquiert avec le temps, mais bien sur la qualité des pièces usinées. Puis, progressivement, vous l'amenez à produire des pièces de qualité tout en respectant les temps de production standards de l'entreprise.

Éléments de compétence	<u>Niveaux de maîtrise :</u> 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
1.4 Vérifier la qualité des pièces 1.4.1 Identification des pièces à vérifier, s'il y a lieu 1.4.2 Vérification adéquate des instruments de mesure 1.4.3 Vérification visuelle attentive de l'intégrité de la pièce 1.4.4 Vérification des dimensions de la pièce en fonction des tolérances 1.4.5 Vérification de la finition de surface selon les spécifications 1.4.6 Consignation de l'information selon les pratiques en cours dans l'entreprise	1	2	3
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 1.4

Tout d'abord, vous devez faire comprendre à votre apprenti ou apprentie que la vérification de la qualité des pièces et de leur conformité aux spécifications est l'une des principales responsabilités d'un opérateur ou d'une opératrice de machines-outils à commande numérique. Ainsi, dans le cas de la production d'un lot, vous lui montrez à identifier les pièces destinées à l'inspection selon les règles en vigueur dans l'entreprise.

Vous insistez sur les précautions à prendre au cours de l'utilisation des **instruments de mesure**, notamment sur l'importance de s'assurer de l'exactitude de leur calibrage. Il est d'ailleurs suggéré de sensibiliser l'apprenti ou l'apprentie quant à la valeur de ce type d'instruments.

Vous lui expliquez aussi les différences entre les types d'appareils et d'instruments de mesure et vous lui montrez à utiliser correctement ceux dont il ou elle aura besoin dans l'accomplissement de son travail quotidien.

Dans les entreprises où cela s'applique, l'apprenti ou l'apprentie devra apprendre à remplir, dans le respect des normes, les fiches utilisées pour contrôler la qualité des pièces et à respecter les méthodes de travail pour la gestion des pièces de rebut.

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
1.5 Entretien de la machine d'électroérosion à fil	1	2	3
1.5.1 Lubrification de la machine-outil au besoin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5.2 Nettoyage adéquat des organes de montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 1.5

Vous expliquez à votre apprenti ou apprentie les caractéristiques des différents types d'huile de coupe, de lubrification et hydrauliques; vous lui montrez à vérifier l'état et le niveau de ces huiles.

Après quelques mois d'apprentissage, il ou elle devrait aussi être à même de détecter des anomalies du fonctionnement de la machine-outil comme des vibrations ou des bruits anormaux, et de suggérer des correctifs dans la mesure du possible.

Le cas échéant, vous verrez à ce que l'apprenti ou l'apprentie effectue l'entretien préventif de la machine-outil dans le respect des règles de santé et de sécurité et selon les indications du fabricant.

Vous insisterez sur l'importance de nettoyer adéquatement les organes de montage.

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
1.6 Nettoyer le poste de travail et ranger l'outillage 1.6.1 Nettoyage adéquat de la machine-outil, des outils et des accessoires 1.6.2 Rangement adéquat des outils et des accessoires 1.6.3 Nettoyage adéquat de l'aire de travail	1	2	3
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 1.6
<p>Vous devez montrer à votre apprenti ou apprentie le mode de nettoyage de la machine-outil et vous assurer que celui-ci est effectué régulièrement.</p> <p>De même, vous vous assurez que l'apprenti ou l'apprentie nettoie et range les outils et les accessoires tous les jours. Il en va de même pour l'aire de travail.</p> <p>Vous insisterez sur l'importance de respecter les consignes de santé et de sécurité dans l'accomplissement de ces tâches.</p>

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Vous initierez l'apprenti ou l'apprentie à la conduite d'une machine-outil à commande numérique en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant * :

- Dans un premier temps, l'apprenti ou l'apprentie s'initiera au processus d'électroérosion par l'examen détaillé des documents pertinents comme les plans et devis, la gamme d'usinage, le programme, etc.
- Puis, il ou elle apprendra à reconnaître l'équipement et les matériaux les plus fréquemment utilisés : types de machines-outils, accessoires de montage, types de fil, matière première, etc.
- Il ou elle pourra alors effectuer le nettoyage et l'ébavurage des pièces.
- Ensuite, il ou elle pourra entreprendre de vérifier la machine-outil, le montage de la pièce, l'état et l'installation du fil; il ou elle pourra aussi observer les caractéristiques de divers types de montage.
- Par la suite, il ou elle pourra démarrer la machine-outil et exécuter des opérations simples d'électroérosion sous votre supervision soutenue.
- Dans une étape subséquente, il ou elle vérifiera la conformité des pièces aux données du plan (tolérances dimensionnelles, état de surface). Il ou elle apprendra à apporter des ajustements mineurs au réglage de la machine-outil afin de corriger les anomalies détectées.
- Enfin, il ou elle pourra détecter des problèmes qui surgissent en cours d'opération et suggérer des modifications mineures tout en respectant les procédures d'usinage.

De manière générale, deux indices attestent la maîtrise du premier module par l'apprenti ou l'apprentie : d'abord, sa capacité à détecter les problèmes de fabrication relevant de la conduite de la machine-outil et à suggérer ou apporter les correctifs appropriés; ensuite, sa capacité à suggérer des améliorations aux procédés de fabrication.

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

CONFIRMATION DE LA MAÎTRISE DE LA COMPÉTENCE DU MODULE 1

L'évaluation des apprentissages est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous acquitter de cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages réalisés dans le module 1, vous devez vérifier les éléments suivants :
 - ◇ L'apprenti ou l'apprentie a eu **suffisamment de temps** pour développer la compétence visée et respecter l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation décrits dans le module 1 du carnet d'apprentissage.
 - ◇ L'apprenti ou l'apprentie est capable de conduire une machine-outil à commande numérique pour effectuer diverses opérations d'électroérosion visant la production de pièces, et ce, en respectant en tout temps les **mesures de santé et sécurité** requises dans l'accomplissement de son travail.
- B) Vous devez remplir, avec l'apprenti ou l'apprentie, la section du carnet intitulée *Contexte dans lequel l'apprentissage a été réalisé*.
- C) Une fois l'apprentissage du module 1 terminé et la compétence maîtrisée, l'apprenti ou l'apprentie et vous-même devez apposer dans le carnet vos signatures respectives.
- D) Enfin, pour confirmer la maîtrise de la compétence, vous devez faire en sorte que la personne responsable dans l'entreprise appose également sa signature dans le carnet.

Module 2

Réglage d'une machine d'électroérosion à fil

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Régler une machine d'électroérosion à fil.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ **Adopter des habitudes de travail sécuritaires**
 - Reconnaître les dangers possibles pour la santé et la sécurité reliés à la manipulation de matières dangereuses ainsi qu'à l'utilisation des machines-outils.
 - Se conformer aux normes et aux règlements gouvernementaux sur la sécurité en milieu de travail.
 - Se conformer aux règles de sécurité en vigueur dans l'entreprise.
 - Utiliser de manière appropriée l'équipement de protection individuelle et collective.
 - Maintenir l'ordre et la propreté dans la zone de travail.
- ◇ **Faire preuve de respect envers les autres et envers soi-même**
 - Respecter les règles de politesse et de courtoisie avec les collègues et la clientèle.
 - Rester ouvert aux recommandations permettant d'améliorer les comportements professionnels.
 - Faire preuve de persévérance et développer la confiance en ses capacités et la maîtrise de soi.
 - Faire preuve de ponctualité et d'assiduité au travail.
 - Démontrer de l'intérêt pour son métier et être disposé à apprendre.
- ◇ **Savoir communiquer en milieu de travail avec les collègues et la clientèle**
 - Percevoir et interpréter adéquatement les messages reçus.
 - Émettre des messages clairs dans des situations diverses.
 - Utiliser les divers moyens de communication à sa disposition (oral, écrit, informatique).
- ◇ **Faire preuve d'efficacité au travail**
 - Respecter les méthodes de travail, les modes opératoires (procédures) et les normes de qualité en vigueur dans l'entreprise.
 - Pouvoir s'adapter aux contraintes et aux changements inhérents à la pratique du métier.
 - Faire preuve de constance, d'initiative, d'autonomie et de débrouillardise.
 - Avoir le sens des responsabilités et le souci du travail bien fait.
 - Adopter des méthodes de travail efficaces et faire preuve de flexibilité pour surmonter les difficultés et résoudre les problèmes reliés au travail.

PRÉALABLES

Sur le plan des connaissances et des savoir-faire

Au moment d'entreprendre ce module, l'apprenti ou l'apprentie devrait maîtriser en grande partie les éléments de compétences du module précédent ou être en voie de les maîtriser. Aussi, il lui faudrait être déjà familier ou familière avec le mode de fonctionnement de l'équipement et être en mesure de l'utiliser de manière sécuritaire. De plus, il ou elle doit avoir une bonne connaissance de la lecture de plans, des mathématiques appliquées au métier, de la métrologie et du langage de la programmation.

Le fait d'avoir déjà effectué le montage-réglage de machines-outils de type conventionnel constitue aussi un atout majeur.

Sur le plan de la santé et de la sécurité*

Avant de lui confier la conduite de la machine-outil, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît les normes et les règles de santé et de sécurité du travail. Il lui faut, entre autres, connaître le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), et pouvoir se référer à la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) ainsi qu'à la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST).

L'apprenti ou l'apprentie doit aussi connaître les dangers inhérents à l'utilisation des machines-outils à commande numérique et de différents équipements comme les appareils de manutention et les outils manuels.

* Les organismes suivants peuvent fournir des documents de référence sur la santé et la sécurité :

CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
ACNOR	Association canadienne de normalisation (CSA)
ASP	Association sectorielle paritaire (secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques)
CEMEQ	Centre d'élaboration des moyens d'enseignement du Québec

Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie, lors de l'examen du programme, puisse reconnaître les paramètres de coupe de manière à pouvoir les modifier si nécessaire.

Vous pouvez en profiter pour discuter avec votre apprenti ou apprentie des types de fil électrode et de leurs caractéristiques (qualité, composition, diamètre, fabricants, etc.), en expliquant, par exemple, la différence entre les fils conçus pour l'ébauche et ceux conçus pour la finition, les fils utilisés pour couper de l'acier, ceux pour l'aluminium ou le cuivre, etc.

Il est important de vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie identifie clairement (ou choisisse, le cas échéant) le **type de montage à réaliser** (porte-à-faux dans le vide, par exemple) en fonction du matériau et de la complexité de la pièce à usiner, de même que l'équipement requis (brides, parallèles, étau, etc.), tout en déterminant les points d'appui et de serrage.

Éléments de compétence	<u>Niveaux de maîtrise :</u> 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
2.2 Préparer une machine d'électroérosion à fil en vue de son réglage 2.2.1 Vérification appropriée de l'état général de la machine-outil 2.2.2 Vérification appropriée : – des têtes ou guide-fil (hauteur et alignement) – des plaques de contact – des buses de rinçage – du fluide diélectrique (conductivité et volume) – du système d'entraînement du fil 2.2.3 Réglage approprié du mode de refroidissement du fluide diélectrique	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 2.2

Après lui avoir rappelé l'importance de vérifier l'état général de la machine-outil, vous inculquez à votre apprenti ou apprentie l'habitude de vérifier une série d'éléments, tels que la position des têtes en U et en V, l'usure des plaques de contact (*power feed contacts* ou *carbides*) et l'état des buses de rinçage, le volume et la conductivité du liquide diélectrique, de même que le bon fonctionnement du système d'entraînement du fil.

Puis, vous l'avisez des mesures à prendre pour prévenir tout risque de collision. Par exemple, un outil positionné précédemment dans le mandrin n'apparaîtra pas lors de la simulation graphique et, dans certains cas, pourra entrer en contact avec la pièce et se briser. Il est de votre devoir de vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie vérifie ces éléments pour ne rien endommager.

Vous devez enfin lui montrer les méthodes de calibration des outils en fonction de l'équipement et de la manière de faire dans l'entreprise.

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
2.4 Valider le programme 2.4.1 Transfert du programme dans la machine selon la procédure 2.4.2 Simulation du programme et vérification des trajectoires d'outil selon la procédure 2.4.3 Suggestions appropriées de corrections ou de modifications au programme	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 2.4
<p>Vous enseignez à l'apprenti ou à l'apprentie les méthodes de transfert du programme selon l'équipement et les pratiques en vigueur dans l'entreprise.</p> <p>Vous vous assurez qu'il ou elle comprend l'importance de cette étape de validation dont la réalisation permet, d'une part, de visualiser le bon fonctionnement du programme et, d'autre part, d'y apporter des correctifs mineurs avant d'effectuer la production d'une pièce et ainsi éviter les bris d'équipement.</p> <p>La validation du programme peut être un facteur de stress pour l'apprenti ou l'apprentie. Pour cette raison, il est suggéré d'évaluer le programme d'abord par simulation graphique, si l'équipement le permet. L'apprenti ou l'apprentie devra être capable de se représenter les mouvements de la table et avec le temps d'anticiper certains problèmes potentiels.</p> <p>Ensuite, en fonction des capacités de la machine-outil, l'apprenti ou l'apprentie procédera à un essai à vide, en mode automatique (<i>dry run</i>) ou en mode semi-automatique (bloc à bloc) s'il y a lieu. Si des problèmes apparaissent, il conviendra d'en informer le programmeur ou la programmeuse, qui ajustera le programme en conséquence.</p> <p>Remarque : Cet élément de compétence s'adresse aux machinistes qui ne font pas la programmation. En effet, pour ceux et celles qui réalisent eux-mêmes leur programmation, la validation du programme fera l'objet d'un apprentissage soit en 3.3 (dans le cas de la programmation en mode conversationnel), soit en 4.3 (dans le cas de l'utilisation d'un logiciel de FAO).</p> <p>Ainsi, la simulation du programme prévue à cette étape devrait normalement être effectuée par le régleur-opérateur ou la régleuse-opératrice sur le panneau de contrôle de la machine-outil avant de lancer la production. Si cette simulation n'est pas possible – soit parce que l'interface</p>

graphique du contrôleur ne le permet pas, soit parce que cela se révèle contraire aux pratiques de l'entreprise –, nous vous suggérons de prévoir des activités d'apprentissage particulières pour permettre à l'apprenti ou à l'apprentie de maîtriser cet élément de compétence. À la rigueur, cette simulation pourrait se faire sur un ordinateur au moyen du logiciel de programmation. Dans ces conditions, l'ordre des critères serait plutôt le suivant :

- Simulation du programme et vérification des trajectoires à l'écran
- Suggestion de corrections ou de modifications du programme
- Transfert du programme dans la machine-outil

Éléments de compétence	<u>Niveaux de maîtrise :</u> 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
2.5 Usiner la première pièce du lot	1	2	3
2.5.1 Usinage de la première pièce selon la procédure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5.2 Vérification de la conformité de la pièce aux spécifications (dimensions, formes, finition de surface)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5.3 Ajustement final des paramètres de coupe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 2.5
<p>Avant d'entreprendre l'usinage de la première pièce, l'apprenti ou l'apprentie devra s'assurer que toutes les corrections nécessaires ont été apportées au programme. Par ailleurs, vous devez vérifier son travail afin de vous assurer qu'il n'y aura pas de collision au cours de la fabrication de la première pièce.</p> <p>De plus, vous veillerez à ce que l'apprenti ou l'apprentie vérifie la conformité de la pièce aux spécifications. Le cas échéant, vous conviendrez ensemble d'apporter des corrections aux réglages.</p> <p>Remarque : Dans le cas où l'on ne fabriquerait que des pièces à l'unité dans votre entreprise, cet élément de compétence consiste tout simplement à usiner une pièce et se rapporte, de ce fait, aux critères de performance des éléments 1.3 et 1.4. Autrement dit, dans ces circonstances, il s'agit d'usiner la première pièce d'un lot qui ne compte qu'une seule pièce.</p>

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
2.6 Optimiser le programme 2.6.1 Optimisation des paramètres d'usinage 2.6.2 Modification ou suggestion de modification des méthodes d'usinage appropriées 2.6.3 Changement du type de fil pour un fil plus adapté, s'il y a lieu 2.6.4 Consignation de l'information selon les pratiques de l'entreprise	1	2	3
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 2.6
<p>Tout au long du déroulement des opérations, l'apprenti ou l'apprentie doit veiller à mettre en place les conditions pour améliorer l'efficacité et la qualité de la production.</p> <p>Ainsi, vous discuterez avec lui ou elle des ajustements à apporter aux paramètres d'électroérosion.</p> <p>Vous l'amènerez à suggérer d'autres modifications, dont la possibilité d'utiliser un fil plus adapté au type de matériel usiné ou aux types d'opérations à effectuer (ébauche ou finition), s'il y a lieu, dans l'entreprise.</p> <p>Vous devez vous assurer que ses modifications ou ses suggestions de modifications sont appropriées et qu'elles sont consignées selon les procédures de l'entreprise.</p>

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Vous initierez l'apprenti ou l'apprentie au réglage d'une machine d'électroérosion à fil en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant * :

- D'abord, l'apprenti ou l'apprentie s'initiera à la fonction de réglage par l'examen détaillé des documents pertinents comme le bon de travail, le plan, la gamme d'usinage et le programme; vous l'aidez dans cette démarche en lui indiquant les éléments à interpréter pour le réglage de la machine d'électroérosion à fil.
- Puis, l'apprenti ou l'apprentie pourra entreprendre de préparer la machine d'électroérosion à fil pour des opérations simples d'usinage; il ou elle pourra alors effectuer un montage solide de la pièce à découper.
- Ensuite, vous l'amènerez à effectuer divers modes de montage en vous assurant d'une progression de leur complexité.
- Dans une étape subséquente, l'apprenti ou l'apprentie apprendra à valider le programme, à usiner la première pièce et à en vérifier la conformité avec les spécifications du plan.
- Vous veillerez à ce que l'apprenti ou l'apprentie apporte ou suggère les ajustements requis en vue d'améliorer l'efficacité de la production.

De manière générale, la capacité de l'apprenti ou de l'apprentie à optimiser le programme en modifiant certains paramètres d'usinage ou en suggérant des changements aux méthodes d'usinage est un indice de sa maîtrise de la compétence.

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

CONFIRMATION DE LA MAÎTRISE DE LA COMPÉTENCE DU MODULE 2

L'évaluation des apprentissages est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous acquitter de cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages réalisés dans le module 2, vous devez vérifier les éléments suivants :
 - * L'apprenti ou l'apprentie a eu **suffisamment de temps** pour développer la compétence visée et respecter l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation décrits dans le module 2 du carnet d'apprentissage.
 - * L'apprenti ou l'apprentie est capable de régler une machine d'électroérosion à fil visant la production de pièces, et ce, en respectant en tout temps les **mesures de santé et sécurité** requises dans l'accomplissement de son travail.
- B) Vous devez remplir, avec l'apprenti ou l'apprentie, la section du carnet intitulée *Contexte dans lequel l'apprentissage a été réalisé*.
- C) Une fois l'apprentissage du module 2 terminé et la compétence maîtrisée, l'apprenti ou l'apprentie et vous-même devez apposer dans le carnet vos signatures respectives.
- D) Enfin, pour confirmer la maîtrise de la compétence, vous devez faire en sorte que la personne responsable dans l'entreprise appose également sa signature dans le carnet.

Module 3

Programmation d'une machine d'électroérosion à fil en mode manuel ou conversationnel

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Programmer une machine d'électroérosion à fil en mode manuel ou conversationnel.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ **Adopter des habitudes de travail sécuritaires**
 - Reconnaître les dangers possibles pour la santé et la sécurité reliés à la manipulation de matières dangereuses ainsi qu'à l'utilisation des machines-outils.
 - Se conformer aux normes et aux règlements gouvernementaux sur la sécurité en milieu de travail.
 - Se conformer aux règles de sécurité en vigueur dans l'entreprise.
 - Utiliser de manière appropriée l'équipement de protection individuelle et collective.
 - Maintenir l'ordre et la propreté dans la zone de travail.
- ◇ **Faire preuve de respect envers les autres et envers soi-même**
 - Respecter les règles de politesse et de courtoisie avec les collègues et la clientèle.
 - Rester ouvert aux recommandations permettant d'améliorer les comportements professionnels.
 - Faire preuve de persévérance et développer la confiance en ses capacités et la maîtrise de soi.
 - Faire preuve de ponctualité et d'assiduité au travail.
 - Démontrer de l'intérêt pour son métier et être disposé à apprendre.
- ◇ **Savoir communiquer en milieu de travail avec les collègues et la clientèle**
 - Percevoir et interpréter adéquatement les messages reçus.
 - Émettre des messages clairs dans des situations diverses.
 - Utiliser les divers moyens de communication à sa disposition (oral, écrit, informatique).
- ◇ **Faire preuve d'efficacité au travail**
 - Respecter les méthodes de travail, les modes opératoires (procédures) et les normes de qualité en vigueur dans l'entreprise.
 - Pouvoir s'adapter aux contraintes et aux changements inhérents à la pratique du métier.
 - Faire preuve de constance, d'initiative, d'autonomie et de débrouillardise.
 - Avoir le sens des responsabilités et le souci du travail bien fait.
 - Adopter des méthodes de travail efficaces et faire preuve de flexibilité pour surmonter les difficultés et résoudre les problèmes reliés au travail.

PRÉALABLES

Sur le plan des connaissances et des savoir-faire

Au moment d'entreprendre ce module, l'apprenti ou l'apprentie devrait maîtriser les éléments de compétence des deux premiers modules ou être en voie de les maîtriser. Ainsi, il ou elle devrait démontrer une bonne maîtrise des méthodes et techniques d'usinage en plus de connaître le mode de fonctionnement de l'équipement et d'être en mesure de l'utiliser de manière sécuritaire. De plus, il ou elle doit avoir une bonne connaissance de la lecture de plans, des mathématiques appliquées au métier, de la métrologie et du langage de la programmation.

Sur le plan de la santé et de la sécurité*

Avant de lui confier la conduite de la machine-outil, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît les normes et les règles de santé et de sécurité du travail. Il lui faut, entre autres, connaître le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), et pouvoir se référer à la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) ainsi qu'à la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST).

L'apprenti ou l'apprentie doit aussi connaître les dangers inhérents à l'utilisation des machines-outils à commande numérique et de différents équipements comme les appareils de manutention et les outils manuels.

* Les organismes suivants peuvent fournir des documents de référence sur la santé et la sécurité :

CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
ACNOR	Association canadienne de normalisation (CSA)
ASP	Association sectorielle paritaire (secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques)
CEMEQ	Centre d'élaboration des moyens d'enseignement du Québec

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
	1	2	3
3.1 Planifier le travail (élaborer la gamme d'usinage)			
3.1.1 Interprétation juste du plan et des autres spécifications des clients	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.2 Représentation globale de la pièce à fabriquer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.3 Repérage juste des surfaces de référence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.4 Définition des opérations d'usinage appropriées et de leur séquence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.5 Choix judicieux des méthodes et des accessoires de montage de la pièce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.6 Détermination de points d'appui et de serrage adéquats	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.7 Définition appropriée des points de référence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.8 Choix judicieux du type de fil, s'il y a lieu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.9 Calcul précis des paramètres d'électroérosion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 3.1
<p>L'apprenti ou l'apprentie doit connaître la disponibilité des machines-outils et justifier son choix en fonction du projet.</p> <p>Pour bien planifier son travail, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir se représenter la pièce dans sa globalité en tenant compte des modes de montage, des gabarits et des caractéristiques des équipements à utiliser pour sa fabrication.</p> <p>L'apprenti ou l'apprentie devra aussi déterminer les étapes d'usinage 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 pour vous de lui inculquer l'habitude de consigner ces informations par écrit avant de passer à l'étape de la programmation proprement dite.</p> <p>De plus, il est essentiel que l'apprenti ou l'apprentie ait une idée précise des modes de montage à utiliser lors de l'usinage. Pour ce faire, vous devrez échanger avec lui ou elle sur les caractéristiques des différents modes de montage possibles et sur les facteurs justifiant le choix d'un montage (en fonction du matériau à usiner, des opérations d'usinage ainsi que de la</p>

précision de ce dernier).

Enfin, vous montrez à l'apprenti ou apprentie 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, le fil utilisé, etc.

Concernant le **calcul des paramètres** d'usinage, même si ce calcul se fait automatiquement au moment de la programmation, on s'attend à ce qu'un ou une machiniste soit capable de procéder à ces calculs en se référant aux manuels techniques, aux tableaux et aux abaques mis à sa disposition (*Machinery Handbook*, manuels des fabricants, guide d'auto-apprentissage du comité sectoriel, etc.). Votre rôle est de vous assurer que votre apprenti ou apprentie maîtrise ce critère de performance ou, dans le cas contraire, de lui enseigner la méthode pour y arriver.

Éléments de compétence	<u>Niveaux de maîtrise :</u> 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date.)		
3.2 Créer un programme au moyen du contrôleur de la machine-outil 3.2.1 Représentation exacte du matériel brut, de la pièce semi-finie, de la pièce finie et du système de fixation de la pièce 3.2.2 Description appropriée du fil 3.2.3 Définition appropriée des paramètres d'électroérosion 3.2.4 Programmation minutieuse des trajectoires du fil	1	2	3
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 3.2
<p>Vous vous assurez que l'apprenti ou l'apprentie possède toutes les données nécessaires à l'élaboration détaillée du programme.</p> <p>L'apprenti ou l'apprentie devra porter une attention particulière à la précision dans le calcul des coordonnées et la définition des points de référence, de même qu'à la programmation des mouvements et trajectoires du fil. Il ou elle doit aussi apprendre à introduire avec justesse les paramètres d'électroérosion.</p> <p>En ce qui concerne « la description appropriée du fil », si l'information sur les types de fil utilisés est déjà présente dans la base de données, il suffit de sélectionner le fil approprié. Sinon, il s'agit d'entrer les données nécessaires à la création du programme.</p>

Éléments de compétence	<u>Niveaux de maîtrise :</u> 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date.)		
3.3 Valider le programme	1	2	3
3.3.1 Vérification de la conformité du programme aux spécifications	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3.2 Simulation méthodique du programme et vérification des trajectoires du fil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3.3 Correction appropriée du programme (paramètres d'usinage, mouvements et trajectoires du fil, séquence des opérations)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3.4 Sauvegarde systématique des données	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 3.3

La validation du programme permet de détecter les erreurs et d'apporter les modifications requises. Votre rôle est d'indiquer à l'apprentie ou à l'apprenti les principales étapes à vérifier pour s'assurer que le contenu du programme correspond en tout point aux plans de la pièce à usiner, en insistant tout particulièrement sur l'attention à apporter aux trajectoires d'outils.

Vous vous assurez ainsi que l'apprenti ou l'apprentie comprend l'importance de cette validation qui permet, d'une part, de garantir le bon fonctionnement du programme et, d'autre part, d'y apporter des correctifs appropriés avant d'effectuer la production de la première pièce.

À ce stade-ci, il convient de valider le programme par simulation graphique, mode qui permet à l'apprenti ou à l'apprentie de vérifier sa capacité de se représenter les mouvements d'outils. Cette opération lui permettra aussi de détecter des erreurs de programmation; vous prendrez soin de vous assurer de la justesse de l'opération et vous échangerez avec l'apprenti ou l'apprentie sur la pertinence des correctifs que ce dernier ou cette dernière propose.

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Vous initierez l'apprenti ou l'apprentie à la programmation d'une machine d'électroérosion à fil en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant * :

- Il est recommandé de débiter par la programmation de pièces dont l'usinage n'exige que quelques opérations; vous laisserez ainsi à l'apprenti ou l'apprentie le temps voulu pour se familiariser avec les contrôleurs et le langage conversationnel utilisés dans l'entreprise.
- Puis, vous veillerez à ce qu'il ou elle comprenne bien l'impact des erreurs de programmation; vous lui montrerez à les détecter promptement et à apporter les correctifs appropriés.
- Par la suite, vous l'inciterez à apporter des modifications à ses programmes dans le but d'en optimiser l'efficacité.
- L'apprentissage sera progressif afin de permettre à l'apprenti ou l'apprentie de se familiariser avec la programmation d'usinage de pièces de plus en plus complexes, comprenant plusieurs opérations.

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

CONFIRMATION DE LA MAÎTRISE DE LA COMPÉTENCE DU MODULE 3

L'évaluation des apprentissages est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous acquitter de cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages réalisés dans le module 3, vous devez vérifier les éléments suivants :
 - * L'apprenti ou l'apprentie a eu **suffisamment de temps** pour développer la compétence visée et respecter l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation décrits dans le module 3 du carnet d'apprentissage.
 - * L'apprenti ou l'apprentie est capable de programmer une machine d'électroérosion à fil en mode manuel ou conversationnel, et ce, en respectant en tout temps les mesures de santé et sécurité requises dans l'accomplissement de son travail.
- B) Vous devez remplir, avec l'apprenti ou l'apprentie, la section du carnet intitulée *Contexte dans lequel l'apprentissage a été réalisé*.
- C) Une fois l'apprentissage du module 3 terminé et la compétence maîtrisée, l'apprenti ou l'apprentie et vous-même devez apposer dans le carnet vos signatures respectives.
- D) Enfin, pour confirmer la maîtrise de la compétence, vous devez faire en sorte que la personne responsable dans l'entreprise appose également sa signature dans le carnet.

Module 4

Programmation d'une machine d'électroérosion à fil au moyen d'un logiciel de programmation

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Programmer une machine d'électroérosion à fil au moyen d'un logiciel de programmation

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ **Adopter des habitudes de travail sécuritaires**
 - Reconnaître les dangers possibles pour la santé et la sécurité reliés à la manipulation de matières dangereuses ainsi qu'à l'utilisation des machines-outils.
 - Se conformer aux normes et aux règlements gouvernementaux sur la sécurité en milieu de travail.
 - Se conformer aux règles de sécurité en vigueur dans l'entreprise.
 - Utiliser de manière appropriée l'équipement de protection individuelle et collective.
 - Maintenir l'ordre et la propreté dans la zone de travail.
- ◇ **Faire preuve de respect envers les autres et envers soi-même**
 - Respecter les règles de politesse et de courtoisie avec les collègues et la clientèle.
 - Rester ouvert aux recommandations permettant d'améliorer les comportements professionnels.
 - Faire preuve de persévérance et développer la confiance en ses capacités et la maîtrise de soi.
 - Faire preuve de ponctualité et d'assiduité au travail.
 - Démontrer de l'intérêt pour son métier et être disposé à apprendre.
- ◇ **Savoir communiquer en milieu de travail avec les collègues et la clientèle**
 - Percevoir et interpréter adéquatement les messages reçus.
 - Émettre des messages clairs dans des situations diverses.
 - Utiliser les divers moyens de communication à sa disposition (oral, écrit, informatique).
- ◇ **Faire preuve d'efficacité au travail**
 - Respecter les méthodes de travail, les modes opératoires (procédures) et les normes de qualité en vigueur dans l'entreprise.
 - Pouvoir s'adapter aux contraintes et aux changements inhérents à la pratique du métier.
 - Faire preuve de constance, d'initiative, d'autonomie et de débrouillardise.
 - Avoir le sens des responsabilités et le souci du travail bien fait.
 - Adopter des méthodes de travail efficaces et faire preuve de flexibilité pour surmonter les difficultés et résoudre les problèmes reliés au travail.

PRÉALABLES

Sur le plan des connaissances et des savoir-faire

Au moment d'entreprendre ce module, l'apprenti ou l'apprentie devrait maîtriser les éléments de compétences des trois premiers modules ou être en voie de les maîtriser. Ainsi, il devrait démontrer une bonne maîtrise des méthodes et techniques d'usinage en plus de connaître le mode de fonctionnement de l'équipement et d'être en mesure de voir à ce qu'il soit utilisé de manière sécuritaire. De plus, il ou elle doit avoir une bonne connaissance de la lecture de plans, des mathématiques appliquées au métier, de la métrologie et du langage de la programmation.

Sur le plan de la santé et de la sécurité*

Avant de lui confier la conduite de la machine-outil, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît les normes et les règles de santé et de sécurité du travail. Il lui faut, entre autres, connaître le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), et pouvoir se référer à la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) ainsi qu'à la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST).

L'apprenti ou l'apprentie doit aussi connaître les dangers inhérents à l'utilisation des machines-outils à commande numérique et de différents équipements comme les appareils de manutention et les outils manuels.

* Les organismes suivants peuvent fournir des documents de référence sur la santé et la sécurité :

CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
ACNOR	Association canadienne de normalisation (CSA)
ASP	Association sectorielle paritaire (secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques)
CEMEQ	Centre d'élaboration des moyens d'enseignement du Québec

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise :		
	1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
4.1 Planifier le travail (élaborer la gamme d'usinage)	1	2	3
4.1.1 Vérification de la disponibilité du modèle 3D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.2 Interprétation juste du plan et des autres spécifications des clients	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.3 Représentation globale de la pièce à fabriquer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.4 Repérage juste des surfaces de référence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.5 Définition des opérations d'usinage appropriées et de leur séquence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.6 Choix judicieux de la machine-outil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.7 Choix judicieux des méthodes et des accessoires de montage de la pièce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.8 Détermination de points d'appui et de serrage adéquats	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.9 Définition appropriée des points de référence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.10 Choix judicieux du type de fil, s'il y a lieu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.11 Définition juste des cotes dimensionnelles à inspecter, de même que de la séquence et de la fréquence d'inspection en cours de production, s'il y a lieu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.12 Choix des instruments de mesure appropriés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.13 Calcul précis des paramètres d'électroérosion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.14 Vérification de la disponibilité de l'équipement nécessaire à l'électroérosion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 4.1

L'apprenti ou l'apprentie doit connaître la disponibilité des machines-outils et justifier son **choix** en fonction du projet.

Pour bien planifier son travail, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir se **représenter la pièce dans sa globalité** en tenant compte des modes de montage, des gabarits et des caractéristiques des équipements à utiliser pour sa réalisation.

L'apprenti ou l'apprentie devra aussi **déterminer les étapes d'usinage** 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 pour vous de lui inculquer l'habitude de consigner ces informations par écrit avant de passer à l'étape de la programmation proprement dite.

De plus, il est essentiel que l'apprenti ou l'apprentie ait une idée précise des **modes de montage** à utiliser lors de l'usinage. Pour ce faire, vous devrez échanger avec lui ou elle sur les caractéristiques des différents modes de montage possibles et sur les facteurs justifiant le montage choisi (en fonction du matériau à usiner, des opérations d'usinage ainsi que de la précision du montage).

Vous lui montrez les règles à suivre pour établir la séquence et la fréquence de l'inspection des pièces par l'opérateur ou l'opératrice en cours de production.

Enfin, même si le calcul des paramètres d'usinage est fait automatiquement par le logiciel, il est bon que vous montriez à votre apprenti ou apprentie à les déterminer en se référant à des manuels techniques, des tableaux et des abaques (*Machinery Handbook*, manuels de fabricants, guide d'auto apprentissage du comité sectoriel, etc.), et ce, en fonction d'un ensemble de critères : le type de matériau, la méthode de montage, la capacité de la machine, etc.

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
4.2 Créer un programme au moyen d'un logiciel de FAO	1	2	3
4.2.1 Représentation exacte du matériel brut ou de la pièce semi-finie, de la pièce finie et du système de fixation de la pièce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.2 Description appropriée du fil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.3 Définition appropriée des paramètres d'électroérosion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.4 Programmation minutieuse des trajectoires du fil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 4.2
<p>Le temps d'apprentissage consacré aux modes de construction de la géométrie des pièces (3D) au moyen d'un logiciel de fabrication assistée par ordinateur (FAO) doit être suffisamment long pour permettre à l'apprenti ou à l'apprentie de représenter correctement la géométrie des pièces ainsi que la position des éléments de support, de fixation et de serrage.</p> <p>L'apprenti ou l'apprentie devra porter une attention particulière à la précision dans le calcul des coordonnées et la définition des points de référence, de même qu'à la programmation des mouvements et trajectoires du fil. Il ou elle doit aussi apprendre à introduire avec justesse les paramètres d'électroérosion.</p> <p>En ce qui concerne « la description appropriée du fil », si l'information sur les types de fil utilisés est déjà présente dans la base de données du logiciel, il suffit de sélectionner le fil approprié. Sinon, il s'agit d'entrer les données nécessaires à la création du programme.</p>

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
	1	2	3
4.3 Simuler l'usinage à l'ordinateur			
4.3.1 Simulation méthodique du programme et vérification des trajectoires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3.2 Correction appropriée du programme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3.3 Sauvegarde systématique des données	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 4.3
<p>La simulation de l'usinage devrait être effectuée en tenant compte de certains éléments, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le positionnement de la pièce; • la capacité de la machine; • les points de fixation et de soutènement de la pièce, etc. <p>La simulation détaillée des trajectoires d'outils permettra à l'apprenti ou l'apprentie de détecter certaines erreurs de programmation et de suggérer des correctifs; vous échangerez avec lui ou elle sur la pertinence de ces correctifs.</p>

Éléments de compétence	Niveaux de maîtrise : 1 – Ne sait pas faire 2 – Sait faire avec de l'aide 3 – Sait faire de manière autonome (Cocher le niveau correspondant et inscrire la date)		
	1	2	3
4.4 Traduire le programme en code machine et le transférer à la machine-outil			
4.4.1 Choix du post-processeur en fonction du contrôleur de la machine-outil pour la traduction des trajectoires en langage machine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4.2 Transfert du programme à la machine-outil selon la procédure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT 4.4
L'apprenti ou l'apprentie doit apprendre à travailler de façon méthodique et à respecter le mode de fonctionnement de l'entreprise en ce qui a trait à la sauvegarde et à la structure du classement des fichiers.

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Vous initierez l'apprentie ou l'apprenti à la programmation d'une machine d'électroérosion à fil en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant * :

- Il est recommandé de débiter par la programmation de pièces dont l'usinage n'exige que quelques opérations; vous laisserez ainsi à l'apprenti ou l'apprentie le temps voulu pour se familiariser avec les logiciels utilisés dans l'entreprise.
- Puis, vous veillerez à ce qu'il ou elle comprenne bien l'impact des erreurs de programmation; vous lui montrez à les détecter promptement et à apporter les correctifs appropriés.
- Par la suite, vous l'inciterez à apporter des modifications à ses programmes dans le but d'en optimiser l'efficacité;
- L'apprentissage sera progressif afin de permettre à l'apprenti ou l'apprentie de se familiariser avec la programmation d'usinage de pièces de plus en plus complexes, comprenant plusieurs opérations.

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

CONFIRMATION DE LA MAÎTRISE DE LA COMPÉTENCE DU MODULE 4

L'évaluation des apprentissages est importante. Nous vous suggérons les étapes suivantes pour vous acquitter de cette responsabilité :

- A) Avant de procéder à l'évaluation des apprentissages réalisés dans le module 4, vous devez vérifier les éléments suivants :
- * L'apprenti ou l'apprentie a eu **suffisamment de temps** pour développer la compétence visée et respecter l'ensemble des conditions et des critères d'évaluation décrits dans le module 4 du carnet d'apprentissage.
 - * L'apprenti ou l'apprentie est capable de programmer une machine d'électroérosion à fil au moyen d'un logiciel de FAO, et ce, en respectant en tout temps les **mesures de santé et sécurité** requises dans l'accomplissement de son travail.
- B) Vous devez remplir, avec l'apprenti ou l'apprentie, la section du carnet intitulée *Contexte dans lequel l'apprentissage a été réalisé*.
- C) Une fois l'apprentissage du module 4 terminé et la compétence maîtrisée, l'apprenti ou l'apprentie et vous-même devez apposer dans le carnet vos signatures respectives.
- D) Enfin, pour confirmer la maîtrise de la compétence, vous devez faire en sorte que la personne responsable dans l'entreprise appose également sa signature dans le carnet.

5 DURÉE DE L'APPRENTISSAGE

Dans le cas d'un apprenti ou d'une apprentie qui possède un DEP en techniques d'usinage ou un certificat de qualification professionnelle en usinage conventionnel, et qui compléterait une seule des options du carnet, la durée maximale de l'apprentissage a été fixée à 24 mois pour l'option fraissage et à 18 mois pour les trois autres options.

Toutefois, ces temps ne sont pas cumulatifs. En effet, dans l'éventualité où le candidat ou la candidate s'engagerait dans l'apprentissage d'une deuxième ou d'une troisième option, on peut s'attendre à ce que la durée de l'apprentissage soit réduite significativement étant donné l'expérience acquise.

Dans le cas d'un apprenti ou d'une apprentie sans diplôme scolaire relié au métier ni expérience en usinage conventionnel, l'apprentissage des modules 2, 3 et 4 pourrait s'avérer problématique, à moins qu'il ou elle puisse bénéficier, sous une forme ou une autre, d'une formation hors production portant sur les savoirs théoriques et techniques essentiels à la maîtrise des compétences de la norme professionnelle, en complément de l'apprentissage en milieu de travail. Toutefois, l'apprentissage du premier module ne devrait poser aucun problème et la durée d'apprentissage de ce module devrait s'apparenter aux balises présentées dans le tableau suivant.

Durée de l'apprentissage (1 option)

Module	Fraisage	Tournage	Électroérosion	Rectification
Conduite (module 1)	8 mois	6 mois	6 mois	6 mois
Réglage (module 2)	10 mois	8 mois	8 mois	8 mois
Programmation (modules 3 et 4)	6 mois	4 mois	4 mois	4 mois
Durée de l'apprentissage	24 mois	18 mois	18 mois	18 mois

Annexe – FICHE D'ÉVALUATION DE L'APPRENTI OU DE L'APPRENTIE

Nom de l'apprenti ou de l'apprentie : _____	Date : _____
Nom du compagnon ou de la compagne : _____	

Niveaux de compétence de l'apprenti ou de l'apprentie

- 1 : Ne sait pas faire
 2 : Sait faire avec de l'aide, du soutien
 3 : Sait faire de manière autonome

	Compétences à maîtriser	Niveau actuel		
		1	2	3
Module 1	Conduite d'une machine d'électroérosion à fil			
1.1	Planifier le travail			
1.2	Préparer une machine d'électroérosion à fil en vue de la production de pièces			
1.3	Effectuer des opérations d'électroérosion			
1.4	Vérifier la qualité des pièces			
1.5	Entretenir une machine d'électroérosion à fil			
1.6	Nettoyer le poste de travail et ranger l'outillage			
Module 2	Réglage d'une machine d'électroérosion à fil			
2.1	Planifier le travail			
2.2	Préparer une machine d'électroérosion à fil en vue de son réglage			
2.3	Monter une pièce à usiner sur une machine d'électroérosion à fil			
2.4	Valider le programme			
2.5	Usiner la première pièce du lot			
2.6	Optimiser le programme			
Module 3	Programmation en mode manuel ou conversationnel			
3.1	Planifier le travail (élaborer la gamme d'usinage)			
3.2	Créer un programme au moyen du contrôleur de la MOCN			
3.3	Valider le programme			
Module 4	Programmation au moyen d'un logiciel de programmation			
4.1	Planifier le travail (élaborer la gamme d'usinage)			
4.2	Créer un programme au moyen d'un logiciel de FAO			
4.3	Simuler l'usinage à l'ordinateur			
4.4	Traduire le programme en langage machine et le transférer à la MOCN			