

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

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

TOURNAGE

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

EQ-5117-02 (07-2014)

Carnet 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 *CARNET D'APPRENTISSAGE*.

Sylvain Bégin
AMEC Usinage inc.

Vicky Guilbeault
Canimex inc.

François Pelletier
Machineries PW inc.

David Belzile
APN inc.

Rémy Houde
Les Outilleurs 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
Verbom 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.

DOSSIER DE L'APPRENTI OU DE L'APPRENTIE

NOM _____

ADRESSE _____

VILLE _____ CODE POSTAL _____

NUMÉRO DE TÉLÉPHONE (____) _____

N° de carnet à Emploi-Québec : _____

Note sur la protection des renseignements personnels

- ① Les renseignements recueillis dans le présent carnet sont soumis à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels.
- ② Les renseignements sont recueillis afin d'administrer le Programme d'apprentissage en milieu de travail d'Emploi-Québec.
- ③ Pour toute information relative à l'accès aux documents et à la protection des renseignements personnels, veuillez vous adresser à Emploi-Québec.

Table des matières

PRÉSENTATION	1
CERTIFICATS DE QUALIFICATION PROFESSIONNELLE	3
MODULES	
Module 1 Conduite d'un tour à commande numérique	5
1.1 Planifier le travail.....	6
1.2 Préparer un tour à commande numérique en vue de la production de pièces.....	6
1.3 Effectuer des opérations de tournage.....	6
1.4 Vérifier la qualité des pièces.....	7
1.5 Entretien d'un tour à commande numérique.....	7
1.6 Nettoyer le poste de travail et ranger l'outillage.....	8
Module 2 Réglage d'un tour à commande numérique	11
2.1 Planifier le travail.....	12
2.2 Préparer un tour à commande numérique en vue de son réglage.....	12
2.3 Monter une pièce à usiner sur un tour à commande numérique.....	12
2.4 Valider le programme.....	13
2.5 Usiner la première pièce du lot.....	13
2.6 Optimiser le programme.....	13
Module 3 Programmation d'un tour à commande numérique en mode manuel ou conversationnel (module optionnel pour l'obtention du certificat de régleur-opérateur ou régleuse-opératrice).....	17
3.1 Planifier le travail (élaborer la gamme d'usinage).....	18
3.2 Créer un programme au moyen du contrôleur de la machine-outil.....	18
3.3 Valider le programme.....	18
Module 4 Programmation d'un tour à commande numérique au moyen d'un logiciel de programmation	21
4.1 Planifier le travail (élaborer la gamme d'usinage).....	22
4.2 Créer un programme au moyen d'un logiciel de FAO.....	22
4.3 Simuler l'usinage à l'ordinateur.....	23
4.4 Traduire le programme en code machine et le transférer à la machine-outil.....	23
TABLEAUX	
Tableau synthèse des compétences visées	29
Plan individuel d'apprentissage	30

Présentation

Le présent carnet comprend les modules d'apprentissage en entreprise sur un tour à commande numérique.

Les modules du carnet correspondent aux différents stades de développement professionnel des machinistes, soit la conduite, le réglage, la programmation en mode manuel ou conversationnel et la programmation au moyen d'un logiciel de CFAO.

L'apprenti ou l'apprentie qui maîtrisera les modules portant sur la conduite et le réglage de la machine-outil obtiendra un certificat de qualification professionnelle de **régleur-opérateur** ou de **régleuse-opératrice** de tour à commande numérique. Le troisième module est facultatif pour l'obtention de ce certificat; sa maîtrise permettra cependant à l'apprenti ou à l'apprentie d'obtenir, en plus du certificat, une attestation de compétence en programmation en mode manuel ou conversationnel.

La personne qui maîtrisera l'ensemble des modules du carnet obtiendra un certificat de **programmeur-régleur** ou de **programmeuse-régleuse** de tour à commande numérique.

À l'aide du présent document, les apprentis et les apprenties pourront acquérir, et faire reconnaître, la maîtrise de leur métier sous la supervision de personnes qui l'exercent déjà avec compétence.

Les compagnons et les compagnes d'apprentissage pourront évaluer les tâches du métier exécutées par les apprentis ou les apprenties et vérifier leurs habiletés par rapport aux compétences visées.

La signature d'une entente confirme l'engagement à poursuivre les objectifs du Programme d'apprentissage en milieu de travail. La durée de l'apprentissage dépend du nombre de modules complétés et de l'expérience de l'apprenti ou de l'apprentie. Bien que le présent carnet ait été conçu de manière à respecter la progression professionnelle habituelle des machinistes en milieu de travail, l'apprentissage des différents modules, de même que celui des éléments et sous éléments de compétence, peut être fait dans l'ordre qui convient le mieux à l'entreprise.

C'est par des signatures au moment jugé opportun que le compagnon ou la compagne d'apprentissage attestera l'acquisition des compétences. Le représentant ou la représentante de l'employeur devra aussi confirmer l'acquisition des compétences.

Ce carnet comprend un plan individuel d'apprentissage qui sert à établir la liste des compétences à acquérir.

□ IMPORTANT □

Il appartient aux apprentis et aux apprenties de prendre soin du présent carnet, car il est l'unique document où sont consignés les détails de leur apprentissage.

Certificats de qualification professionnelle

La norme professionnelle et les certificats de qualification professionnelle qui en découlent ont pour but d'attester la maîtrise du tournage sur machines-outils à commande numérique aux différents stades de développement professionnel du ou de la machiniste, et de reconnaître que la personne qui obtient ces certificats est une personne qualifiée.

La maîtrise des compétences pourra être attestée lorsque l'apprenti ou l'apprentie maîtrisera tous¹¹ les éléments de compétence des modules d'apprentissage obligatoires et quand le compagnon ou la compagne d'apprentissage aura fait une évaluation basée sur les conditions et les critères d'évaluation indiqués.

Emploi-Québec délivre le certificat de qualification professionnelle de régleur-opérateur ou de régleuse-opératrice de tour à commande numérique à la personne qui maîtrise les compétences des modules 1 et 2. La personne qui maîtrisera également la compétence du module 3, non obligatoire pour l'obtention du certificat de régleur-opérateur ou régleuse-opératrice, recevra une attestation de compétence en programmation d'un tour à commande numérique en mode manuel ou conversationnel, en plus du certificat de régleur-opérateur ou régleuse-opératrice.

De même, Emploi-Québec délivre le certificat de qualification professionnelle de programmeur-régleur ou programmeuse-régleuse de tour à commande numérique à la personne qui maîtrise l'ensemble des compétences de la norme professionnelle, soit les modules 1, 2, 3 et 4.

1. Les éléments de compétence pour lesquels on indique « s'il y a lieu » doivent être maîtrisés s'ils correspondent à une tâche effectuée dans l'entreprise.

Module 1

Conduite d'un tour à commande numérique

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Conduire un tour à commande numérique.

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.

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/compagnon apprentissage/compagne
<p>1.1 Planifier le travail</p> <p>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</p> <p>1.1.2 Identification correcte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la machine-outil (commandes, fonctions, capacités) - du matériel brut - des méthodes et accessoires de montage de la pièce - des outils de coupe, de leur mode de fixation et du mode de refroidissement - des instruments et appareils de contrôle <p>1.1.3 Repérage, sur le plan, des dimensions nécessaires au contrôle de la qualité</p> <p>1.1.4 Préparation adéquate de l'ensemble du matériel et de l'équipement nécessaires à la conduite de la machine-outil</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>
<p>1.2 Préparer un tour à commande numérique en vue de la production de pièces</p> <p>1.2.1 Vérification appropriée de l'état général de la machine-outil</p> <p>1.2.2 Vérification appropriée de la position des outils de coupe</p> <p>1.2.3 Positionnement précis de la pièce à fabriquer</p> <p>1.2.4 Vérification appropriée du montage de la pièce</p> <p>1.2.5 Transfert du programme dans la machine-outil selon la procédure</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>
<p>1.3 Effectuer des opérations de tournage</p> <p>1.3.1 Démarrage sécuritaire du tour</p> <p>1.3.2 Exécution des opérations conformément à la gamme d'usinage</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/compagnon apprentie/compagne
1.3 Effectuer des opérations de tournage (suite) 1.3.3 Surveillance attentive du déroulement des opérations 1.3.4 Surveillance adéquate de l'état des outils de coupe en cours d'opération 1.3.5 Ajustement ou remplacement des outils de coupe en fonction de leur usure, s'il y a lieu 1.3.6 Vérification périodique du positionnement de la pièce et des accessoires de fixation 1.3.7 Modification appropriée des réglages de la machine-outil, s'il y a lieu 1.3.8 Détection systématique des problèmes pendant les opérations 1.3.9 Formulation de correctifs en fonction des problèmes identifiés 1.3.10 Nettoyage et ébavurage des pièces selon des méthodes appropriées	 _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	 _____ _____
1.4 Vérifier la qualité des pièces 1.4.1 Identification des pièces à vérifier 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	 _____ _____ _____ _____ _____ _____	 _____ _____
1.5 Entretien un tour à commande numérique 1.5.1 Lubrification de la machine-outil au besoin 1.5.2 Nettoyage adéquat des organes de montage	 _____ _____	 _____ _____

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/compagnon apprentie/compagne
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	 <hr/> <hr/> <hr/>	 <hr/> <hr/>

Contexte dans lequel l'apprentissage a été réalisé

LES APPRENTISSAGES ONT ÉTÉ ACCOMPLIS AVEC LES TYPES D'ÉQUIPEMENT SUIVANTS :

Machines-outils (préciser la marque et le modèle) :

- ◇ tour à commande numérique à deux axes _____
- ◇ tour à commande numérique à trois axes _____
- ◇ tour à commande numérique à quatre axes _____
- ◇ tour à commande numérique à cinq axes _____

Contrôleurs (préciser le modèle) :

- ◇ FANUC _____
- ◇ Heidenhain _____
- ◇ Mazatrol _____
- ◇ Siemen _____
- ◇ autre (préciser) : _____ _____

Langages :

- ◇ conversationnel
- ◇ EIA/ISO (code G)

Matériaux :

- ◇ acier
- ◇ acier inoxydable
- ◇ acier trempé
- ◇ aluminium
- ◇ cuivre
- ◇ plastique
- ◇ autre (préciser) : _____

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- ◇ Dans l'exercice normal du travail.
- ◇ De façon autonome.
- ◇ Au moyen d'un ou de plusieurs types de tours à commande numérique.
- ◇ Au moyen de divers types d'accessoires de fixation, d'outils d'ébavurage et de finition, d'instruments de mesure et d'appareils de contrôle.
- ◇ Au moyen de divers types de matériaux (nature et indice d'usinabilité variés).
- ◇ Au moyen d'outils de coupe (au carbure et en acier rapide).
- ◇ Au moyen de divers types de montage (mandrins à trois ou quatre mors, à mâchoire molle ou dure, à pointe mobile, plateau de montage, etc.).
- ◇ En fonction de divers types d'opérations de tournage.
- ◇ Au moyen d'une calculatrice.
- ◇ À partir de plans de pièces, d'instructions d'usinage, de manuels techniques tels que le *Machinery Handbook* ou des manuels de procédures de l'entreprise.

CRITÈRES GÉNÉRAUX D'ÉVALUATION

- ◇ Attitudes et comportements conformes à la pratique professionnelle, dont, au premier chef, le respect des règles de santé et de sécurité.
- ◇ Respect des directives et des procédures.
- ◇ Relevé précis de l'information pertinente en ce qui a trait au travail à exécuter.
- ◇ Utilisation des machines-outils selon les spécifications du fabricant.
- ◇ Conduite adéquate des machines-outils.
- ◇ Manipulation adéquate des accessoires de montage et des outils de coupe.
- ◇ Conformité des pièces au plan et aux autres spécifications.
- ◇ Justesse dans l'identification des problèmes de fabrication.
- ◇ Entretien adéquat de l'équipement et propreté de l'aire de travail.
- ◇ Communication claire et précise avec les membres de l'équipe.
- ◇ Respect des délais fixés.

Nous, soussignés, confirmons la maîtrise de la compétence du module 1

« Conduite d'un tour à commande numérique »

Signature de l'apprenti ou de l'apprentie

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

Signature de l'employeur

Date

Module 2

Réglage d'un tour à commande numérique

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Régler un tour à commande numérique.

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.

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/compagnon apprentie/compagne
<p>2.1 Planifier le travail</p> <p>2.1.1 Repérage de l'information nécessaire au réglage de la machine-outil sur le bon de travail et la gamme d'usinage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - type de matériau à usiner - types d'opérations à effectuer - paramètres d'usinage - méthodes et accessoires de montage - types d'outils et leur mode de fixation <p>2.1.2 Interprétation juste du plan et représentation globale de la pièce à fabriquer en vue du montage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - identification des points d'appui et des points de serrage <p>2.1.3 Évaluation des opérations et de leur séquence en vue de leur optimisation</p> <p>2.1.4 Examen attentif des données du programme</p> <p>2.1.5 Préparation de l'ensemble du matériel et de l'équipement nécessaire au réglage de la machine-outil</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2.2 Préparer un tour à commande numérique en vue de son réglage</p> <p>2.2.1 Vérification appropriée de l'état général de la machine-outil</p> <p>2.2.2 Vérification minutieuse des outils de coupe et de leur mode de fixation</p> <p>2.2.3 Positionnement, montage et fixation des outils de manière adéquate</p> <p>2.2.4 Réglage approprié du mode de refroidissement</p> <p>2.2.5 Justesse de la calibration des outils de coupe</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2.3 Monter une pièce à usiner sur un tour à commande numérique</p> <p>2.3.1 Vérification de la conformité du matériel brut avec les spécifications</p> <p>2.3.2 Vérification minutieuse des accessoires de montage</p> <p>2.3.3 Installation adéquate des accessoires de montage</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/compagnon apprentie/compagne
<p>2.3 Monter une pièce à usiner sur un tour à commande numérique (suite)</p> <p>2.3.4 Montage de la pièce en fonction des points d'appui et de serrage</p> <p>2.3.5 Positionnement et alignement précis de la pièce</p> <p>2.3.6 Prise du point d'origine de la pièce</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>— —</p>
<p>2.4 Valider le programme</p> <p>2.4.1 Transfert du programme dans la machine selon la procédure</p> <p>2.4.2 Simulation du programme et vérification des trajectoires d'outils selon la procédure</p> <p>2.4.3 Suggestions appropriées de corrections ou de modifications au programme</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>— —</p>
<p>2.5 Usiner la première pièce du lot</p> <p>2.5.1 Usinage de la première pièce selon la procédure</p> <p>2.5.2 Vérification de la conformité de la pièce aux spécifications (dimensions, formes, finition de surface)</p> <p>2.5.3 Ajustement final des outils de coupe</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>— —</p>
<p>2.6 Optimiser le programme</p> <p>2.6.1 Optimisation des paramètres d'usinage</p> <p>2.6.2 Modification ou suggestion de modification des méthodes d'usinage appropriées</p> <p>2.6.3 Changement du type d'outils de coupe pour des outils plus performants, s'il y a lieu</p> <p>2.6.4 Consignation de l'information selon les pratiques de l'entreprise</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>— —</p>

Contexte dans lequel l'apprentissage a été réalisé

LES APPRENTISSAGES ONT ÉTÉ ACCOMPLIS AVEC LES TYPES D'ÉQUIPEMENT SUIVANTS :

Machines-outils (préciser la marque et le modèle) :

- ◇ tour à commande numérique à deux axes _____
- ◇ tour à commande numérique à trois axes _____
- ◇ tour à commande numérique à quatre axes _____
- ◇ tour à commande numérique à cinq axes _____

Contrôleurs (préciser le modèle) :

- ◇ FANUC _____
- ◇ Heidenhain _____
- ◇ Mazatrol _____
- ◇ Siemen _____
- ◇ Autre (préciser) : _____ _____

Langages :

- ◇ conversationnel
- ◇ EIA/ISO (Code G)

Matériaux :

- ◇ acier
- ◇ acier inoxydable
- ◇ acier trempé
- ◇ aluminium
- ◇ cuivre
- ◇ plastique
- ◇ autre (préciser) : _____

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- ◇ Dans l'exercice normal du travail.
- ◇ De façon autonome.
- ◇ Au moyen d'un ou de plusieurs types de tours à commande numérique.
- ◇ Au moyen de divers types d'outils, d'accessoires, d'instruments de mesure et d'appareils de contrôle.
- ◇ Au moyen de divers types de montage (mandrins à trois ou quatre mors, à mâchoire molle ou dure, à pointe mobile, plateau de montage, etc.).
- ◇ En fonction de divers types d'opérations de tournage.
- ◇ Au moyen de divers types de matériaux (nature et indice d'usinabilité variés).
- ◇ Au moyen d'outils de coupe au carbure et en acier rapide.
- ◇ Au moyen d'une calculatrice.
- ◇ À partir de plans de pièces, d'instructions d'usinage, de manuels techniques tels que le *Machinery Handbook* ou les manuels de procédures de l'entreprise.

CRITÈRES GÉNÉRAUX D'ÉVALUATION

- ◇ Attitudes et comportements conformes à la pratique professionnelle, dont, au premier chef, le respect des règles de santé et de sécurité.
- ◇ Utilisation des machines-outils selon les spécifications du fabricant.
- ◇ Respect des directives et des procédures.
- ◇ Qualité et efficacité des montages.
- ◇ Installation adéquate des outils de coupe.
- ◇ Conformité des pièces au plan et aux autres spécifications.
- ◇ Justesse des diagnostics et pertinence des solutions aux problèmes de fabrication.
- ◇ Pertinence des modifications apportées à la gamme et aux paramètres d'usinage.
- ◇ Optimisation des programmes.
- ◇ Entretien adéquat de l'équipement et propreté de l'aire de travail.
- ◇ Communication claire et précise avec les membres de l'équipe.
- ◇ Respect des délais fixés.

Nous, soussignés, confirmons la maîtrise de la compétence du module 2

« Réglage d'un tour à commande numérique »

Signature de l'apprenti ou de l'apprentie _____

**Signature du compagnon ou de
la compagne d'apprentissage** _____

Signature de l'employeur _____

Date _____

Module 3

Programmation d'un tour à commande numérique en mode manuel ou conversationnel

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Programmer un tour à commande numérique 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.

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/compagnon apprentie/compagne
3.1 Planifier le travail (élaborer la gamme d'usinage) 3.1.1 Interprétation juste du plan et des autres spécifications des clients 3.1.2 Représentation globale de la pièce à fabriquer 3.1.3 Repérage juste des surfaces de référence 3.1.4 Définition des opérations d'usinage appropriées et de leur séquence 3.1.5 Choix judicieux des méthodes et des accessoires de montage de la pièce 3.1.6 Détermination de points d'appui et de serrage adéquats 3.1.7 Définition appropriée des points de référence 3.1.8 Choix judicieux des types d'outils de coupe, de leur mode de fixation et du mode de refroidissement 3.1.9 Calcul précis des paramètres d'usinage	 	
3.2 Créer un programme au moyen du contrôleur de la machine-outil 3.2.1 Représentation exacte du matériel brut, de la pièce et du système de fixation de la pièce 3.2.2 Description appropriée des outils 3.2.3 Définition appropriée des paramètres d'usinage 3.2.4 Programmation minutieuse des trajectoires d'outils	 	
3.3 Valider le programme 3.3.1 Vérification de la conformité du programme aux spécifications 3.3.2 Simulation méthodique du programme et vérification des trajectoires des outils de coupe 3.3.3 Correction appropriée du programme (paramètres d'usinage, trajectoires d'outil, séquence des opérations) 3.3.4 Sauvegarde systématique des données	 	

Contexte dans lequel l'apprentissage a été réalisé

LES APPRENTISSAGES ONT ÉTÉ ACCOMPLIS AVEC LES TYPES D'ÉQUIPEMENT SUIVANTS :

Machines-outils (préciser la marque et le modèle) :

- ◇ tour à commande numérique à deux axes _____
- ◇ tour à commande numérique à trois axes _____
- ◇ tour à commande numérique à quatre axes _____
- ◇ tour à commande numérique à cinq axes _____

Contrôleurs (préciser le modèle) :

- ◇ FANUC _____
- ◇ Heidenhain _____
- ◇ Mazatrol _____
- ◇ Siemen _____
- ◇ Autre (préciser) : _____ _____

Langages :

- ◇ conversationnel
- ◇ EIA/ISO (Code G)

Matériaux :

- ◇ acier
- ◇ acier inoxydable
- ◇ acier trempé
- ◇ aluminium
- ◇ cuivre
- ◇ plastique
- ◇ autre (préciser) : _____

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- ◇ Dans l'exercice habituel du travail.
- ◇ De façon autonome.
- ◇ Au moyen du contrôleur de la machine-outil ou d'un micro-ordinateur et de logiciels pertinents.
- ◇ À partir de documents techniques : plans, croquis, dessins, manuels tels que le *Machinery Handbook* ou les manuels de procédures de l'entreprise.
- ◇ En fonction d'un ou de plusieurs types de tours à commande numérique.
- ◇ En fonction de divers types d'opérations de tournage.
- ◇ En fonction de divers types de montage (mandrins à trois ou quatre mors, à mâchoire molle ou dure, à pointe mobile, plateau de montage, etc.).
- ◇ En fonction de divers types de matériaux (nature et indice d'usinabilité variés).

CRITÈRES GÉNÉRAUX D'ÉVALUATION

- ◇ Attitudes et comportements conformes à la pratique professionnelle, dont, au premier chef, le respect des règles de santé et de sécurité.
- ◇ Choix judicieux et utilisation optimale de l'équipement et du matériel.
- ◇ Choix approprié des méthodes et des accessoires de montage.
- ◇ Sélection appropriée des outils de coupe et de leur mode de montage et de fixation.
- ◇ Élaboration méthodique de la gamme d'usinage.
- ◇ Conformité du programme au plan et aux autres spécifications.
- ◇ Communication claire et précise avec les membres de l'équipe.
- ◇ Respect des délais fixés.

Nous, soussignés, confirmons la maîtrise de la compétence du module 3

**« Programmation d'un tour à commande numérique
en mode manuel ou conversationnel »**

Signature de l'apprenti ou de l'apprentie _____

**Signature du compagnon ou de
la compagne d'apprentissage** _____

Signature de l'employeur _____

Date _____

Module 4

Programmation d'un tour à commande numérique au moyen d'un logiciel de programmation

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Programmer un tour à commande numérique 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.

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/compagnon apprentie/compagne
<p>4.1 Planifier le travail (élaborer la gamme d'usinage)</p> <p>4.1.1 Vérification de la disponibilité du modèle 3D</p> <p>4.1.2 Interprétation juste du plan et des autres spécifications des clients</p> <p>4.1.3 Représentation globale de la pièce à fabriquer</p> <p>4.1.4 Repérage juste des surfaces de référence</p> <p>4.1.5 Définition des opérations d'usinage appropriées et de leur séquence</p> <p>4.1.6 Choix judicieux de la machine-outil</p> <p>4.1.7 Choix judicieux des méthodes et des accessoires de montage de la pièce</p> <p>4.1.8 Détermination de points d'appui et de serrage adéquats</p> <p>4.1.9 Définition appropriée des points de référence</p> <p>4.1.10 Choix judicieux des types d'outils de coupe, de leur mode de fixation et du mode de refroidissement</p> <p>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</p> <p>4.1.12 Choix des instruments de mesure appropriés</p> <p>4.1.13 Calcul précis des paramètres d'usinage</p> <p>4.1.14 Vérification de la disponibilité de l'équipement nécessaire à l'usinage</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>— —</p>
<p>4.2 Créer un programme au moyen d'un logiciel de FAO</p> <p>4.2.1 Représentation exacte du matériel brut, de la pièce et du système de fixation de la pièce</p> <p>4.2.2 Définition des types d'outils de coupe à utiliser</p> <p>4.2.3 Définition des différents paramètres d'usinage</p> <p>4.2.4 Programmation minutieuse des trajectoires d'outils</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>— —</p>

Éléments de la compétence	√	Initiales apprenti/compagnon apprentie/compagne
4.3 Simuler l'usinage à l'ordinateur 4.3.1 Simulation méthodique du programme et vérification des trajectoires d'outils 4.3.2 Correction appropriée du programme 4.3.3 Sauvegarde systématique des données	 _____ _____ _____	 _____ _____
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 4.4.2 Transfert du programme à la machine-outil selon la procédure	 _____ _____	 _____ _____

Contexte dans lequel l'apprentissage a été réalisé

LES APPRENTISSAGES ONT ÉTÉ ACCOMPLIS AVEC LES TYPES D'ÉQUIPEMENT SUIVANTS :

Machines-outils (préciser la marque et le modèle) :

- ◇ tour à commande numérique à deux axes _____
- ◇ tour à commande numérique à trois axes _____
- ◇ tour à commande numérique à quatre axes _____
- ◇ tour à commande numérique à cinq axes _____

Logiciels :

- ◇ Camware
- ◇ Ezcam
- ◇ FeatureCam
- ◇ Mastercam
- ◇ Smartcam
- ◇ Solid Works
- ◇ Autre (préciser) : _____

Matériaux :

- ◇ acier
- ◇ acier inoxydable
- ◇ acier trempé
- ◇ aluminium
- ◇ cuivre
- ◇ plastique
- ◇ autre (préciser) : _____

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- ◇ Dans l'exercice habituel du travail.
- ◇ De façon autonome.
- ◇ Au moyen d'un ordinateur et des logiciels pertinents.
- ◇ À partir de documents techniques : plans, croquis, dessins, manuels tels que le *Machinery Handbook* ou les manuels de procédures de l'entreprise.
- ◇ En fonction d'un ou de plusieurs types de tours à commande numérique.
- ◇ En fonction de divers types de montage sur tour (mandrins à trois ou quatre mors, à mâchoire molle ou dure, à pointe mobile, plateau de montage, etc.).
- ◇ En fonction de divers types d'opérations de tournage.
- ◇ En fonction de divers types de matériaux (nature et indice d'usinabilité variés).

CRITÈRES GÉNÉRAUX D'ÉVALUATION

- ◇ Attitudes et comportements conformes à la pratique professionnelle, dont, au premier chef, le respect des règles de santé et de sécurité.
- ◇ Choix judicieux et utilisation optimale de l'équipement et du matériel.
- ◇ Choix approprié des méthodes et des accessoires de montage.
- ◇ Sélection appropriée des outils de coupe et de leur mode de montage et de fixation.
- ◇ Élaboration méthodique de la gamme d'usinage.
- ◇ Conformité du programme au plan et aux autres spécifications.
- ◇ Communication claire et précise avec les membres de l'équipe.
- ◇ Respect des délais fixés.

Nous, soussignés, confirmons la maîtrise de la compétence du module 4

**« Programmation d'un tour à commande numérique
au moyen d'un logiciel de programmation »**

Signature de l'apprenti ou de l'apprentie

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

Signature de l'employeur

Date

Tableaux

Tableau synthèse des compétences visées

1 Conduire un tour à commande numérique	1.1 Planifier le travail	1.2 Préparer un tour à commande numérique	1.3 Effectuer des opérations de tournage	1.4 Vérifier la qualité des pièces	1.5 Entretien un tour à commande numérique	1.6 Nettoyer le poste de travail et ranger l'outillage
2 Régler un tour à commande numérique	2.1 Planifier le travail	2.2 Préparer un tour à commande numérique	2.3 Monter une pièce à usiner sur un tour	2.4 Valider le programme	2.5 Usiner la première pièce du lot	2.6 Optimiser le programme
3 Programmer un tour à commande numérique 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 machine-outil	3.3 Valider le programme			
4 Programmer un tour à commande numérique 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 code machine et le transférer à la machine-outil		

Plan individuel d'apprentissage

Nom de l'apprenti ou de l'apprentie :

N° du carnet à Emploi-Québec :

APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

TITRE DU MODULE	PROFIL D'APPRENTISSAGE		SUIVI DE L'APPRENTISSAGE		
	à acquérir	à vérifier	Signature du représentant ou de la représentante d'Emploi-Québec	Date	Entente (n°)
1. Conduite d'un tour à commande numérique					
2. Réglage d'un tour à commande numérique					
3. Programmation d'un tour à commande numérique en mode manuel ou conversationnel					
4. Programmation d'un tour à commande numérique au moyen d'un logiciel de programmation					

RENSEIGNEMENTS SUR L'EMPLOYEUR		
Nom		
Adresse		
Ville	Code postal	Téléphone
Nom du compagnon ou de la compagne d'apprentissage		
Entente	Début	Fin

RENSEIGNEMENTS SUR L'EMPLOYEUR		
Nom		
Adresse		
Ville	Code postal	Téléphone
Nom du compagnon ou de la compagne d'apprentissage		
Entente	Début	Fin

RENSEIGNEMENTS SUR L'EMPLOYEUR		
Nom		
Adresse		
Ville	Code postal	Téléphone
Nom du compagnon ou de la compagne d'apprentissage		
Entente	Début	Fin