

**COMITÉ SECTORIEL DE LA MAIN-D'ŒUVRE
DANS LA FABRICATION MÉTALLIQUE INDUSTRIELLE**

**RAPPORT D'ANALYSE DE LA PROFESSION
DE MACHINISTE**

Juillet 2009

ÉQUIPE DE PRODUCTION

Jean-Guy Ménard

Chargé de projet

Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la
fabrication métallique industrielle (CSMOFMI)

Pierre Cloutier

Conseiller technique

Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la
fabrication métallique industrielle (CSMOFMI)

REMERCIEMENTS

La production du présent rapport a été rendue possible grâce à la contribution de nombreuses personnes et de plusieurs entreprises.

Le Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle tient à remercier de façon particulière les spécialistes de la profession qui ont généreusement accepté de nous recevoir dans leur entreprise ou de participer à l'atelier d'analyse de la profession qui s'est tenu dans un hôtel de Drummondville le 29 octobre 2008.

Spécialistes de la profession

Note : les personnes dont le nom est suivi d'un astérisque étaient présentes à l'atelier du 29 octobre

*André Airoidi **
Usinatech inc.

Jocelyn Lefrançois *
Outils Diacarb inc.

Yves Bérubé
Outillages K & K Ltée

Martin Lemay
Groupe J.L. Leclerc inc.

*André Bolduc **
Marmen inc.

Yannick Leroux *
Mesotec inc.

*Jocelyn Brousseau **
GL & V Fabrication
division de GL & V Canada inc.

Claude Le Sieur
GL & V Fabrication, division de GL & V
Canada inc.

Jonathan Croteau
APN inc.

Réal Létourneau *
Predimarch inc.

*Philippe Doucet **
APN inc.

Lino Maggio *
Groupe Meloche inc.

*Jean-Raymond Dubé **
L. & G. Cloutier inc.

Alain Maurice
Industries G.E. Gilbert inc.

*Sébastien Gagnon **
RMH Industries inc.

Sylvain Paris
Groupe J.L. Leclerc inc.

Pascale Gingras
Mesotec inc.

Yves Proteau
APN inc.

Tommy Roy *
Placage au chrome de Ste-Foy

Mario Simon
Atelier d'usinage Lebro inc.

Rino Samboni
Usinage de précision Vimax

Jean-François Villard *
Usinage Deux Rives inc.

Observatrice et observateur

Claude Dupuis
Directeur général
Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle (CSMOFMI)

Marie-Lou Ouellet
Conseillère à l'intervention sectorielle
Commission des partenaires du marché du travail (CPMT)

Caroline Godin, ing.
Conseillère technique
ASP Métal Électrique

TABLE DES MATIÈRES

GLOSSAIRE.....	6
INTRODUCTION	8
1. CARACTÉRISTIQUES SIGNIFICATIVES DE LA PROFESSION.....	9
1.1 Définition de la profession.....	9
1.2 Machines-outils utilisées.....	10
1.3 Fonctions de travail.....	11
1.4 Modes d'organisation du travail et de la production	11
1.5 Conditions d'entrée et qualités recherchées.....	12
1.6 Niveaux d'exercice	12
1.7 Perspectives d'avancement	13
1.8 Évolution prévisible du contexte d'exécution de la profession	13
2. ANALYSE DES TÂCHES.....	14
2.1 Tableau des tâches et des opérations	14
2.2 Description des opérations et des sous-opérations.....	15
2.3 Information complémentaire relative aux tâches.....	26
2.4 Description des conditions et des exigences de réalisation	27
3. CONNAISSANCES, HABILITÉS ET COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS NÉCESSAIRES	30
3.1 Connaissances	30
3.2 Habiletés cognitives	32
3.3 Habiletés motrices et kinesthésiques	32
3.4 Habiletés perceptives	33
3.5 Comportements socioaffectifs	34
ANNEXE : Risques à la santé et à la sécurité du travail.....	35

GLOSSAIRE

Analyse d'une profession

L'analyse d'une profession a pour objet de faire le portrait le plus complet possible du plein exercice d'une profession. Elle consiste principalement en une description des caractéristiques de la profession, des tâches et des opérations accompagnée de leurs conditions et exigences de réalisation, de même qu'en une identification des fonctions, des connaissances, des habiletés et des comportements socioaffectifs requis.

Deux formules peuvent être utilisées : la nouvelle analyse qui vise la création de la source d'information initiale et l'actualisation d'une analyse qui est la révision de cette information.

Comportements socioaffectifs

Les comportements socioaffectifs sont une manière d'agir, de réagir et d'entrer en relation avec les autres. Ils traduisent des attitudes et sont liés à des valeurs personnelles ou professionnelles.

Conditions de réalisation de la tâche

Les conditions de réalisation sont les modalités et les circonstances qui ont un impact déterminant sur la réalisation de la tâche et illustrent notamment l'environnement de travail, les risques à la santé et la sécurité du travail, l'équipement, le matériel et les ouvrages de références utilisés au regard de l'accomplissement de la tâche.

Connaissances

Les connaissances sont des notions et des concepts relatifs aux sciences, aux arts, ainsi qu'aux législations, technologies et techniques nécessaires dans l'exercice d'une profession.

Exigences de réalisation de la tâche

Les exigences de réalisation sont les exigences établies pour qu'une tâche soit réalisée de façon satisfaisante.

Fonction

Une fonction est un ensemble de tâches liées entre elles et elle est définie par les résultats du travail.

Habiletés cognitives

Les habiletés cognitives ont trait aux stratégies intellectuelles utilisées dans l'exercice d'une profession.

Habiletés motrices et kinesthésiques

Les habiletés motrices et kinesthésiques ont trait à l'exécution et au contrôle de gestes et de mouvements.

Habiletés perceptives

Les habiletés perceptives sont des capacités sensorielles grâce auxquelles une personne saisit consciemment par les sens ce qui se passe dans son environnement.

Niveaux d'exercice de la profession

Les niveaux d'exercice de la profession correspondent à des degrés de complexité dans l'exercice de cette profession.

Opération

Les opérations sont les actions qui décrivent les étapes de réalisation d'une tâche et permettent d'établir le « comment » pour l'atteinte du résultat. Elles sont rattachées à la tâche et liées entre elles.

Plein exercice de la profession

Le plein exercice de la profession correspond au niveau où les tâches de la profession sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire par la plupart des personnes.

Profession

La profession correspond à tout type de travail déterminé, manuel ou non, effectué pour le compte d'un employeur ou pour son propre compte, et dont on peut tirer ses moyens d'existence.

Dans ce document, le mot « profession » possède un caractère générique et recouvre l'ensemble des acceptions habituellement utilisées : métier, profession, occupation¹.

Résultats du travail

Les résultats du travail sont un produit, un service ou une décision.

Sous-opérations

Les sous-opérations sont les actions qui précisent les opérations et permettent d'illustrer des détails du travail, souvent des méthodes et des techniques.

Tâches

Les tâches sont les actions qui correspondent aux principales activités de l'exercice de la profession analysée. Une tâche est structurée, autonome et observable. Elle a un début déterminé et une fin précise. Dans l'exercice d'une profession, qu'il s'agisse d'un produit, d'un service ou d'une décision, le résultat d'une tâche doit présenter une utilité particulière et significative.

¹ La notion de « fonction de travail » utilisée au ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport correspond, à peu de chose près, à la notion de métier ou de profession.

INTRODUCTION

L'analyse d'une profession a pour objet de :

- faire le portrait le plus complet possible de l'exercice d'une profession, au niveau du plein exercice, c'est-à-dire au niveau où les tâches de la profession sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire par la plupart des personnes,
- fournir une description représentative de l'exercice de cette profession au Québec, de façon à mettre en œuvre les orientations gouvernementales de qualification professionnelle,
- fournir l'information qualitative nécessaire à la formulation ultérieure des compétences selon les exigences de qualification professionnelle et du niveau de compétence communément attendu sur le marché du travail.

L'analyse de la profession de machiniste a été effectuée dans le cadre de l'élaboration d'une norme professionnelle et de la révision d'un programme d'apprentissage en milieu de travail pour cette profession. La présente analyse constitue une actualisation de celle réalisée au ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport en 1997.

Les critères d'échantillonnage des spécialistes de la profession retenus pour la réalisation de l'analyse de la profession de machiniste ont été les types d'entreprises dans lesquelles la profession est exercée, les modes d'organisation du travail et de la production, leur taille et les régions où elles se situent.

Le présent rapport expose les résultats de l'analyse de la profession de machiniste; il reflète fidèlement les renseignements recueillis auprès des spécialistes de la profession au moyen des entrevues et de l'atelier d'analyse de la profession.

1 CARACTÉRISTIQUES SIGNIFICATIVES DE LA PROFESSION

1.1 DEFINITION DE LA PROFESSION

On trouve des machinistes dans trois grands secteurs d'activités : la fabrication de produits métalliques (SCIAN 332), la fabrication de machines (SCIAN 333) et la fabrication de matériel de transport (SCIAN 336), un secteur qui englobe notamment les entreprises du domaine de l'aérospatiale. Les machinistes exercent leurs tâches dans des entreprises de fabrication qui ont des activités d'usinage ou dans des ateliers d'usinage qui usinent des pièces pour diverses entreprises.

Selon la *Classification nationale des professions*, « les machinistes (CNP 7231), règlent et conduisent diverses machines-outils afin de tailler ou de meuler le métal, le plastique ou d'autres matériaux pour fabriquer ou modifier des pièces ou des produits de dimensions précises ». Les spécialistes de la profession estiment que cette définition est juste mais incomplète. Il convient d'ajouter la programmation à la conduite et au réglage des machines-outils et il faut également tenir compte du contrôle dimensionnel dans l'usinage des pièces. Par ailleurs, les opérations d'usinage ne sont pas seulement effectuées pour fabriquer ou modifier des pièces mais parfois également pour les réparer.

Il est important de ne pas confondre la profession de machiniste avec deux autres professions répertoriées dans la classification nationale des professions : les opérateurs de machines d'usinage (CNP 9511) et les outilleurs-ajusteurs (CNP 7232).

« Les opérateurs de machines d'usinage (CNP 9511) règlent, font fonctionner ou surveillent les machines à couper le métal conçues pour le travail répétitif ». Il s'agit en fait d'un métier semi spécialisé qui n'a pas l'amplitude de la profession de machiniste mais qui en est dérivé. Certaines entreprises qui produisent des pièces en grande quantité emploient des opérateurs dont le rôle se limite à faire fonctionner les machines-outils préalablement programmées et réglées par des spécialistes (souvent des machinistes).

Le métier d'outilleur (CNP 7232) est une spécialité du métier de machiniste. Il consiste à fabriquer, réparer ou modifier des outils, des matrices, des gabarits, des montages, des moules à injection et des calibres usinés, en prototypes ou sur mesure, selon des dimensions précises, en se servant de divers métaux, alliages et plastiques. En fait le métier d'outilleur se subdivise en trois grandes spécialités, chacune ayant fait l'objet d'une norme professionnelle : la fabrication de moules, le matriçage et l'outillage.

La frontière entre la profession de machiniste (CNP 7231) et celle d'outilleur-ajusteur (CNP 7232) n'est pas la même d'une entreprise à l'autre et, au dire des spécialistes de la profession, les machinistes exécutent de plus en plus certaines activités de travail qui étaient autrefois dévolues aux outilleurs.

1.2 MACHINES-OUTILS UTILISEES

Plusieurs types de machines-outils sont utilisées dans les entreprises québécoises pour usiner les pièces. Il faut tout d'abord distinguer les machines-outils conventionnelles des machines-outils à commande numérique (MOCN), bien qu'il y ait aussi des machines hybrides qui sont à la fois conventionnelles et à commande numérique. Certaines machines, autrefois considérées d'avant-garde, sont aujourd'hui perçues comme des machines plus ordinaires; le portrait change au fur et à mesure que des machines plus sophistiquées font leur apparition. Il y a aujourd'hui des machines-outils à commande numérique beaucoup plus évoluées que d'autres.

Les machines-outils conventionnelles les plus répandues dans les entreprises sont :

- les fraiseuses,
- les tours,
- les aléseuses,
- les perceuses,
- les rectifieuses.

Les machines-outils à commande numérique les plus répandues dans les entreprises sont des tours et des centres d'usinage ; on retrouve également assez souvent des rectifieuses et des aléseuses.

Sans être exhaustive, voici une liste de machines-outils pouvant être utilisées par un machiniste :

- fraiseuses (verticales, horizontales, universelles, centres de fraisage),
- tours (torelle, tour parallèle, tour à plateau, tour monobroche et à broches multiples, tour à copier, centre de tournage),
- aléseuses (horizontales et verticales),
- perceuses (sensitive, verticale, à têtes multiples, à têtes multibroches, radiale, machine à percer à tourelle),
- rectifieuses (cylindrique, plane, à affûter les outils et les fraises, sans centre, touret sur socle, tourelle, pour profils),
- machine à chantourner,
- presse hydraulique,
- scie de tronçonnage abrasive,
- scie à ruban (horizontale et verticale),
- scie mécanique alternative,
- scie alternative,
- machine d'usinage par étincelage (E.D.M.).

1.3 FONCTIONS DE TRAVAIL

Les fonctions sont des ensembles de tâches liées entre elles et qui sont définies par les résultats du travail. Les principales fonctions pour la profession de machiniste sont :

- la conduite,
- le réglage,
- la programmation,
- l'entretien quotidien,
- le contrôle dimensionnel.

1.4 MODES D'ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE LA PRODUCTION

Les modes d'organisation du travail et de la production varient beaucoup d'une entreprise à une autre en fonction des caractéristiques du parc de machines-outils et du type de production : fabrication, réparation ou modification, pièces unitaires et en petits lots ou pièces en série.

Dans certaines entreprises, les machinistes sont susceptibles de travailler sur toutes les machines-outils ; c'est la polyvalence qui prime sur toute autre considération. Dans d'autres entreprises il y a, d'une part, les machinistes qui utilisent des machines conventionnelles et, d'autre part, ceux qui utilisent des machines-outils à commande numérique. Enfin, il y a des entreprises où chaque machiniste travaille toujours sur une machine-outil en particulier. Certaines machines-outils (les

rectifieuses par exemple) peuvent être utilisées par des machinistes qui se sont spécialisés dans l'utilisation de ce type d'équipement.

1.5 CONDITIONS D'ENTREE ET QUALITE RECHERCHEES

En règle générale les entreprises embauchent des machinistes qui ont le diplôme d'études professionnelles (DEP) en techniques d'usinage et l'attestation de spécialisation (ASP) en usinage sur machines-outils à commande numérique. Le diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques de génie mécanique constitue aussi un bassin intéressant de main-d'œuvre qualifiée, surtout pour la programmation des machines-outils à commande numérique.

Pour les machinistes nouvellement embauchés, les trois premiers mois constituent souvent une période de probation et la période d'apprentissage en entreprise peut durer de 1 à 5 ans.

Les entreprises recherchent d'abord des personnes qui ont les qualités énumérées ci-après :

- la minutie,
- l'autonomie et la débrouillardise,
- un esprit mécanique,
- une bonne coordination des mains, des pieds et des yeux,
- la dextérité manuelle,
- de bons réflexes,
- la capacité à mesurer et à calibrer,
- la capacité à communiquer,
- la capacité à s'organiser et à planifier,
- la capacité à résoudre des problèmes,
- la capacité à vérifier la qualité.

1.6 NIVEAUX D'EXERCICE

Il n'existe pas de niveaux d'exercice de la profession universellement reconnus dans l'ensemble des entreprises mais certaines entreprises distinguent des classes de machinistes telles que opérateur, opérateur-régleur, monteur-régleur, etc.

Dans la plupart des entreprises toutefois, les nouveaux machinistes travaillent tout d'abord sur des pièces simples ou répétitives. De plus, habituellement, leur apprentissage se fait sur un type d'équipement ; à partir du moment où un machiniste sait comment utiliser correctement une machine, il peut ensuite apprendre à opérer une autre machine (plus complexe ou différente).

On confie habituellement à des machinistes plus expérimentés les travaux qui exigent davantage de précision, l'usinage de matériaux spéciaux, la finition, le montage des outils et la programmation.

1.7 PERSPECTIVES D'AVANCEMENT

Au fur et à mesure que le machiniste acquiert de l'expérience dans l'entreprise, il peut assumer des fonctions telles que :

- programmeur,
- outilleur,
- responsable du contrôle de la qualité,
- chef d'équipe ou contremaître,
- formateur,
- agent de méthode,
- planificateur d'usinage.

1.8 EVOLUTION PREVISIBLE DU CONTEXTE D'EXECUTION DE LA PROFESSION

Selon les spécialistes de la profession, les machines-outils conventionnelles vont demeurer en usage au cours des prochaines années parce qu'elles sont indispensables à la réalisation de certains travaux d'usinage (pour la réparation notamment). Tout le monde reconnaît toutefois qu'il existe un problème de rareté de main-d'œuvre qui peut favoriser la diminution de l'utilisation des machines-outils conventionnelles surtout que les jeunes machinistes préfèrent travailler avec des machines-outils à commande numérique.

Les nouvelles technologies ont des répercussions sur divers aspects du travail d'usinage. On fabrique de nouveaux outils de coupe plus performants, plus résistants, davantage adaptés aux matériaux, de façon à optimiser le travail de coupe. On recherche de nouveaux alliages à faible indice d'usinabilité pour une durabilité accrue des pièces usinées. On fait appel à de nouveaux matériaux comme les composites et l'usinage à haute vitesse est de plus en plus répandu.

Les pièces à usiner peuvent être de plus en plus complexes et on doit se préoccuper davantage des exigences relatives au traitement des surfaces.

2 ANALYSE DES TÂCHES

2.1 TABLEAU DES TACHES ET DES OPERATIONS

1. Effectuer des travaux d'usinage à l'aide de machines-outils conventionnelles	1.1 Lire et interpréter des dessins	1.2 Organiser le travail	1.3 Élaborer la gamme d'usinage	1.4 Effectuer le traçage sur la pièce, s'il y a lieu
	1.5 Préparer la pièce à usiner	1.6 Monter la pièce sur la machine-outil	1.7 Installer les outils : – outils de coupe ; – meules.	1.8 Régler la machine-outil
	1.9 Usiner la pièce	1.10 Contrôler la qualité de la pièce usinée	1.11 Ranger et nettoyer l'aire de travail	1.12 Maintenir la machine-outil, les outils et les accessoires dans un bon état
2. Conduire et régler un tour à commande numérique	2.1 Lire et interpréter des dessins	2.2 Organiser le travail	2.3 Élaborer la gamme d'usinage	2.4 Effectuer le traçage sur la pièce, s'il y a lieu
	2.5 Effectuer une programmation à proximité de la machine	2.6 Installer les outils de coupe	2.7 Monter la pièce sur la machine-outil	2.8 Régler la machine-outil
	2.9 Valider et corriger le programme	2.10 Usiner la pièce	2.11 Contrôler la qualité de la pièce usinée	2.12 Ranger et nettoyer l'aire de travail
	2.13 Maintenir la machine-outil, les outils et les accessoires dans un bon état			
3. Conduire et régler un centre d'usinage	3.1 Lire et interpréter des dessins	3.2 Organiser le travail	3.3 Élaborer la gamme d'usinage	3.4 Effectuer le traçage sur la pièce, s'il y a lieu
	3.5 Effectuer une programmation à proximité de la machine	3.6 Installer les outils de coupe	3.7 Monter la pièce sur la machine-outil	3.8 Régler la machine-outil
	3.9 Valider et corriger le programme	3.10 Usiner la pièce	3.11 Contrôler la qualité de la pièce usinée	3.12 Ranger et nettoyer l'aire de travail
	3.13 Maintenir la machine-outil, les outils et les accessoires dans un bon état			

2.2 DESCRIPTION DES OPERATIONS ET DES SOUS-OPERATIONS

TÂCHE 1 : EFFECTUER DES TRAVAUX D'USINAGE À L'AIDE DE MACHINES-OUTILS CONVENTIONNELLES	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
1.1 Lire et interpréter des dessins.	1.1.1 Vérifier si l'on est en possession du bon dessin. 1.1.2 Interpréter les projections, les vues, les coupes et les sections. 1.1.3 Lire et interpréter le cartouche et la nomenclature. 1.1.4 Relever les données relatives aux dimensions, aux tolérances de forme et de positionnement, aux finis de surface, etc. 1.1.5 Interpréter les symboles et les annotations. 1.1.6 Prendre connaissance des spécifications et des modifications présentées. 1.1.7 Visualiser le dessin dans son ensemble et en évaluer la complexité. 1.1.8 Reconnaître les surfaces de référence
1.2 Organiser le travail.	1.2.1 Vérifier le type de matériau et les dimensions de la pièce brute. 1.2.2 Vérifier la disponibilité et l'état des machines-outils, des instruments de mesure et des accessoires. 1.2.3 Déterminer la quantité de pièces à usiner. 1.2.4 Vérifier la disponibilité des matériaux. 1.2.5 Vérifier la capacité de la machine-outil en fonction de la longueur de déplacement des axes et du poids de la pièce. 1.2.6 Organiser son poste de travail.
1.3 Élaborer la gamme d'usinage.	1.3.1 Déterminer les étapes de la séquence d'usinage : <ul style="list-style-type: none"> - ébauche, - finition, - surfaçage, - perçage, - chanfreinage, - filetage, - traitements thermiques, - etc.

TÂCHE 1 : EFFECTUER DES TRAVAUX D'USINAGE À L'AIDE DE MACHINES-OUTILS CONVENTIONNELLES	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
	<p>1.3.2 Sélectionner les outils de coupe en fonction de différents paramètres (grade, revêtement, etc.) et déterminer leur mode de fixation.</p> <p>1.3.3 Déterminer les outils de mesure et leur réglage.</p> <p>1.3.4 Analyser, prévoir les déformations possibles et trouver des solutions (matériau, traitement thermique).</p> <p>1.3.5 Déterminer le type de montage de la pièce et les modes de fixation.</p> <p>1.3.6 Produire les croquis.</p> <p>1.3.7 Déterminer les avances et les vitesses.</p> <p>1.3.8 Déterminer la fréquence des inspections.</p> <p>1.3.9 Rédiger la gamme d'usinage, s'il y a lieu.</p>
1.4 Effectuer le traçage sur la pièce (s'il y a lieu).	<p>1.4.1 Déterminer le matériau à enlever sur chacune des faces de la pièce à usiner.</p> <p>1.4.2 Appliquer le bleu à tracer.</p> <p>1.4.3 Procéder au traçage.</p>
1.5 Préparer la pièce à usiner.	<p>1.5.1 Scier une pièce.</p> <p>1.5.2 Percer une pièce.</p> <p>1.5.3 Fileter une pièce.</p> <p>1.5.4 Ébavurer une pièce.</p> <p>1.5.5 Nettoyer une pièce.</p>
1.6. Monter la pièce sur la machine-outil.	<p>1.6.1 Créer des surfaces d'appui, s'il y a lieu.</p> <p>1.6.2 Effectuer le montage en relation avec les surfaces de référence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - entre pointes, - en quatre mâchoires, - en trois mâchoires (molles ou dures), - en fixture, - avec lunette (fixe ou à suivre), - sur un plateau magnétique, - dans un étau, - sur une équerre de montage, - directement sur la table, - sur une table rotative, - sur un appareil diviseur, - sur un gabarit de montage. <p>1.6.3 Vérifier la solidité du montage.</p>

TÂCHE 1 : EFFECTUER DES TRAVAUX D'USINAGE À L'AIDE DE MACHINES-OUTILS CONVENTIONNELLES	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
1.7 Installer les outils : – outils de coupe, – meules.	1.7.1 Vérifier l'état des outils. 1.7.2 Effectuer des correctifs au besoin. 1.7.3 Positionner et fixer les outils
1.8 Régler la machine-outil.	1.8.1 Régler les avances. 1.8.2 Régler les vitesses. 1.8.3 Juger de l'utilisation d'un liquide de refroidissement.
1.9 Usiner la pièce.	1.9.1 Déterminer la référence de départ. 1.9.2 Ajuster les arrêts. 1.9.3 Ajuster les axes. 1.9.4 Effectuer les opérations d'usinage selon la gamme et le dessin. 1.9.5 Ajuster les outils de coupe au besoin. 1.9.6 Éliminer les arêtes vives. 1.9.7 Inspecter la pièce fréquemment. 1.9.8 Effectuer de nouveaux ajustements, le cas échéant.
1.10 Contrôler la qualité de la pièce usinée.	1.10.1 Régler les instruments de mesure. 1.10.2 Relever les dimensions. 1.10.3 Vérifier les tolérances de forme et de positionnement. 1.10.4 Contrôler le fini de surface. 1.10.5 Consigner les résultats dans les rapports et les signer.
1.11 Ranger et nettoyer l'aire de travail.	1.11.1 Démonter et nettoyer la pièce usinée. 1.11.2 Nettoyer la machine-outil. 1.11.3 Nettoyer et ranger les outils, les accessoires ou les instruments de mesure. 1.11.4 Nettoyer l'aire de travail.
1.12 Maintenir la machine-outil, les outils et les accessoires dans un bon état.	1.12.1 Vérifier le niveau d'huile et en ajouter au besoin. 1.12.2 Effectuer la lubrification aux endroits appropriés. 1.12.3 Nettoyer. 1.12.4 Détecter et déclarer les bruits anormaux de la machine-outil en fonctionnement.

TÂCHE 2 : CONDUIRE ET RÉGLER UN TOUR À COMMANDE NUMÉRIQUE	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
2.1 Lire et interpréter des dessins.	2.1.1 Vérifier si l'on est en possession du bon dessin. 2.1.2 Interpréter les projections, les vues, les coupes et les sections. 2.1.3 Lire et interpréter le cartouche et la nomenclature. 2.1.4 Relever les données relatives aux dimensions, aux tolérances de forme et de positionnement, aux finis de surface, etc. 2.1.5 Interpréter les symboles et les annotations. 2.1.6 Prendre connaissance des spécifications et des modifications présentées. 2.1.7 Visualiser le dessin dans son ensemble et en évaluer la complexité. 2.1.8 Reconnaître les surfaces de référence.
2.2 Organiser le travail.	2.2.1 Vérifier le type de matériau et les dimensions de la pièce brute. 2.2.2 Vérifier la disponibilité et l'état des machines-outils, des instruments de mesure et des accessoires. 2.2.3 Déterminer la quantité de pièces à usiner. 2.2.4 Vérifier la disponibilité des matériaux. 2.2.5 Vérifier la capacité de la machine en fonction du travail à effectuer. 2.2.6 Organiser son poste de travail.
2.3 Élaborer la gamme d'usinage.	2.3.1 Déterminer les étapes de la séquence d'usinage : <ul style="list-style-type: none"> • ébauche (intérieure et extérieure), • finition (intérieure et extérieure). (Ces étapes comprennent des opérations de dressage, de chariotage, de rainurage, de filetage, de tournage conique et de chanfreinage). 2.3.2 Sélectionner les outils de coupe en fonction de différents paramètres (grade, revêtement, etc.) et déterminer leur mode de fixation. 2.3.3 Déterminer les outils de mesure et leur réglage.

TÂCHE 2 : CONDUIRE ET RÉGLER UN TOUR À COMMANDE NUMÉRIQUE	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
	<p>2.3.4 Analyser, prévoir les déformations possibles et trouver des solutions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • matériau, • traitement thermique. <p>2.3.5 Déterminer le type de montage de la pièce et les modes de fixation.</p> <p>2.3.6 Produire les croquis.</p> <p>2.3.7 Déterminer les paramètres d'usinage (avance, vitesse de coupe, profondeur de coupe).</p> <p>2.3.8 Déterminer la fréquence des inspections.</p> <p>2.3.9 Rédiger le document de présentation de la gamme d'usinage, s'il y a lieu.</p> <p><i>Note : La gamme d'usinage peut être effectuée par le ou la machiniste ou la programmeuse ou le programmeur selon la complexité de la pièce, le type de production et la machine-outil.</i></p>
2.4 Effectuer le traçage sur la pièce (s'il y a lieu).	<p>2.4.1 Déterminer le matériau à enlever sur chacune des faces de la pièce à usiner.</p> <p>2.4.2 Appliquer le bleu à tracer.</p> <p>2.4.3 Procéder au traçage.</p>
2.5 Effectuer une programmation à proximité de la machine : – en mode conversationnel, – à l'aide d'un ordinateur.	<p>2.5.1 Déterminer le point zéro.</p> <p>2.5.2 Choisir les codes en fonction du type de langage machine.</p> <p>2.5.3 Déterminer les paramètres de coupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • avance de coupe, • vitesse de coupe et de rotation, • profondeur de coupe. <p>2.5.4 Élaborer le programme en fonction de la séquence établie dans la gamme.</p> <p>2.5.5 Optimiser le procédé d'usinage.</p>
2.6 Installer les outils de coupe.	<p>2.6.1 Vérifier l'état de coupe des outils.</p> <p>2.6.2 Effectuer les correctifs au besoin.</p> <p>2.6.3 Régler de décalage des outils de coupe.</p> <p>2.6.4 Positionner l'outil ou les outils de coupe sur la machine, selon la programmation.</p>

TÂCHE 2 : CONDUIRE ET RÉGLER UN TOUR À COMMANDE NUMÉRIQUE	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
2.7 Monter la pièce sur la machine-outil.	2.7.1 Vérifier l'état du matériau. 2.7.2 Effectuer le montage en relation avec les surfaces de référence et les tolérances de positionnement : <ul style="list-style-type: none"> - mandrin, - plaque de bridage, - gabarit, - cales de fixation. 2.7.3 Vérifier la solidité du montage.
2.8 Régler la machine-outil.	2.8.1 Introduire les données relatives aux paramètres de coupe : <ul style="list-style-type: none"> - outils, - pièce, - point zéro. 2.8.2 Vérifier le dispositif de fixation : <ul style="list-style-type: none"> - mandrin, - poupée mobile et canon (quill). 2.8.3 Juger de l'utilisation d'un liquide de refroidissement.
2.9 Valider et corriger le programme.	2.9.1 Effectuer un essai du programme : <ul style="list-style-type: none"> • par simulation de la trajectoire d'outils, • à vide, • usinage d'une pièce échantillon (bloc par bloc). 2.9.2 Régler à nouveau les paramètres de coupe, s'il y a lieu.
2.10 Usiner la pièce.	2.10.1 Démarrer le processus d'usinage. 2.10.2 Surveiller le déroulement de l'usinage. 2.10.3 Vérifier fréquemment l'état de coupe de l'outil en tenant compte des tolérances dimensionnelles et géométriques. 2.10.4 Inspecter les pièces fréquemment et effectuer les correctifs au besoin. 2.10.5 Changer les outils de coupe au besoin. 2.10.6 Interrompre et reprendre le cycle de programmation au besoin.

TÂCHE 2 : CONDUIRE ET RÉGLER UN TOUR À COMMANDE NUMÉRIQUE	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
2.11 Contrôler la qualité de la pièce usinée.	2.11.1 Régler les instruments et les appareils de mesure. 2.11.2 Relever les dimensions. 2.11.3 Vérifier les tolérances de forme et de positionnement. 2.11.4 Contrôler le fini de surface. 2.11.5 Consigner les résultats dans les rapports et les signer. 2.11.6 Sauvegarder et archiver le programme.
2.12 Ranger et nettoyer l'aire de travail.	2.12.1 Démonter et nettoyer la pièce usinée. 2.12.2 Nettoyer la machine-outil. 2.12.3 Nettoyer et ranger les outils, les accessoires et les instruments de mesure, selon cas. 2.12.4 Nettoyer l'aire de travail.
2.13 Maintenir la machine-outil, les outils et les accessoires dans un bon état.	2.13.1 Vérifier les niveaux d'huile et en ajouter, s'il y a lieu, 2.13.2 Vérifier le fluide de coupe. 2.13.3 Effectuer la lubrification aux endroits appropriés. 2.13.4 Nettoyer. 2.13.5 Détecter et déclarer les bruits anormaux de la machine-outil en fonctionnement.

TÂCHE 3 : CONDUIRE ET RÉGLER UN CENTRE D'USINAGE	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
3.1 Lire et interpréter des dessins.	<p>3.1.1 Vérifier si l'on est en possession du bon dessin.</p> <p>3.1.2 Interpréter les projections, les vues, les coupes et les sections.</p> <p>3.1.3 Lire et interpréter le cartouche et la nomenclature.</p> <p>3.1.4 Relever les données relatives aux dimensions, aux tolérances de forme et de positionnement, aux finis de surface, etc.</p> <p>3.1.5 Interpréter les symboles et les annotations.</p> <p>3.1.6 Prendre connaissance des spécifications et des modifications présentées.</p> <p>3.1.7 Visualiser le dessin dans son ensemble et en évaluer la complexité.</p> <p>3.1.8 Reconnaître les surfaces de référence</p>
3.2 Organiser le travail.	<p>3.2.1 Vérifier le type de matériau et les dimensions de la pièce brute.</p> <p>3.2.2 Vérifier la disponibilité et l'état des machines-outils, des instruments de mesure et des accessoires.</p> <p>3.2.3 Déterminer la quantité de pièces à usiner.</p> <p>3.2.4 Vérifier la disponibilité des matériaux.</p> <p>3.2.5 Vérifier la capacité de la machine en fonction du travail à effectuer.</p> <p>3.2.6 Organiser son poste de travail.</p>
3.3 Élaborer la gamme d'usinage.	<p>3.3.1 Déterminer les étapes de la séquence d'usinage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ébauche, - finition, - opérations subséquentes. <p>(Ces étapes comprennent des opérations de surfacage, d'épaulement, de rainurage, de chanfreinage, de filetage, de fraisage angulaire, de fraisage de forme et de fraisage circulaire).</p> <p>3.3.2 Sélectionner les outils de coupe en fonction de différents paramètres (grade, revêtement, etc.) et leur mode de fixation.</p>

TÂCHE 3 : CONDUIRE ET RÉGLER UN CENTRE D'USINAGE	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
	<p>3.3.3 Déterminer les outils de mesure et leur réglage.</p> <p>3.3.4 Analyser, prévoir les déformations possibles et trouver des solutions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • matériau, • traitement thermique. <p>3.3.5 Déterminer le type de montage de la pièce et les modes de fixation.</p> <p>3.3.6 Produire les croquis.</p> <p>3.3.7 Déterminer la fréquence des inspections.</p> <p>3.3.8 Déterminer les paramètres d'usinage (avances, vitesse de coupe et profondeur de coupe).</p> <p>3.3.9 Rédiger la gamme d'usinage, s'il y a lieu.</p>
3.4 Effectuer le traçage sur la pièce (s'il y a lieu).	<p>3.4.1 Déterminer le matériau à enlever sur chacune des faces de la pièce à usiner.</p> <p>3.4.2 Appliquer le bleu à tracer.</p> <p>3.4.3 Procéder au traçage.</p>
3.5 Effectuer une programmation à proximité de la machine.	<p>3.5.1 Déterminer le point zéro.</p> <p>3.5.2 Choisir les codes en fonction du type de langage machine.</p> <p>3.5.3 Déterminer les paramètres de coupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • avance de coupe, • vitesse de rotation, • longueur des outils de coupe. <p>3.5.4 Introduire les données relatives à la géométrie des outils de coupe.</p> <p>3.5.5 Élaborer le programme en fonction de la séquence établie dans la gamme.</p> <p>3.5.6 Optimiser le procédé d'usinage.</p>
3.6 Installer les outils de coupe.	<p>3.6.1 Vérifier l'état de coupe des outils.</p> <p>3.6.2 Régler les outils de coupe.</p> <p>3.6.3 Positionner les outils de coupe dans le magasin selon la programmation.</p> <p>3.6.4 Vérifier l'axe Z de l'outil de coupe.</p>

TÂCHE 3 : CONDUIRE ET RÉGLER UN CENTRE D'USINAGE	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
3.7 Monter la pièce sur la machine-outil.	3.7.1 Vérifier l'état du matériau. 3.7.2 Installer les éléments de fixation. 3.7.3 Effectuer le montage en relation avec les surfaces de référence et les tolérances de positionnement : <ul style="list-style-type: none"> - dans un étau, - sur la table, - sur une équerre de montage, - sur un bloc en V, - sur un gabarit de montage, etc. 3.7.4 Vérifier la solidité du montage.
3.8 Régler la machine-outil.	3.8.1 Introduire les données relatives aux paramètres de coupe : <ul style="list-style-type: none"> - outils de coupe, - pièce, - point zéro.
3.9 Valider et corriger le programme.	3.9.1 Effectuer un essai du programme : <ul style="list-style-type: none"> • par simulation de la trajectoire d'outils, • à vide, • usinage d'une pièce échantillon (bloc par bloc). 3.9.2 Régler à nouveau les paramètres de coupe, s'il y a lieu.
3.10 Usiner la pièce.	3.10.1 Démarrer le processus d'usinage. 3.10.2 Surveiller le déroulement de l'usinage. 3.10.3 Vérifier fréquemment l'état de coupe de l'outil en tenant compte des tolérances. 3.10.4 Inspecter les pièces fréquemment en fonction des exigences de qualité et effectuer les correctifs au besoin. 3.10.5 Changer les outils de coupe au besoin. 3.10.6 Interrompre et reprendre le cycle de programmation au besoin. 3.10.7 Ébavurer la pièce.

TÂCHE 3 : CONDUIRE ET RÉGLER UN CENTRE D'USINAGE	
OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
3.11 Contrôler la qualité de la pièce usinée.	<ul style="list-style-type: none">3.11.1 Régler les instruments et les appareils de mesure.3.11.2 Relever les dimensions.3.11.3 Vérifier les tolérances de forme et de positionnement.3.11.4 Contrôler le fini de surface.3.11.5 Consigner les résultats dans les rapports et les signer.3.11.6 Sauvegarder et archiver le programme.
3.12 Ranger et nettoyer l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none">3.12.1 Démonter et nettoyer la pièce usinée.3.12.2 Nettoyer la machine-outil.3.12.3 Nettoyer et ranger les outils, les gabarits, les accessoires et les instruments de mesure, selon le cas.3.12.4 Nettoyer l'aire de travail.
3.13 Maintenir la machine-outil, les outils et les accessoires dans un bon état.	<ul style="list-style-type: none">3.13.1 Vérifier le niveau d'huile et en ajouter, s'il y a lieu.3.13.2 Vérifier le fluide de coupe.3.13.3 Effectuer la lubrification aux endroits appropriés.3.13.4 Nettoyer.3.13.5 Détecter et déclarer les bruits anormaux de la machine-outil en fonctionnement.

2.3 INFORMATION COMPLEMENTAIRE RELATIVE AUX TACHES

Compte tenu de la très grande diversité des modes d'organisation du travail et de la production, il est difficile de déterminer de façon significative l'occurrence des tâches et le temps de travail consacré à chacune d'entre elles.

Les machinistes effectuent toutes les opérations énumérées dans la description de tâches sans nécessairement opérer toutes les machines présentes dans l'atelier.

En ce qui concerne le degré de complexité de chacune des tâches, il n'y a pas de différences entre les trois tâches, la complexité étant plutôt tributaire du type de pièce usinée et de la machine-outil utilisée qu'elle soit conventionnelle ou à commande numérique. Par contre, on peut dire que l'élaboration de la gamme d'usinage et le montage des pièces sont des opérations plus complexes que d'autres.

2.4 DESCRIPTION DES CONDITIONS ET DES EXIGENCES D'EXECUTION

TACHE 1 : EFFECTUER DES TRAVAUX D'USINAGE À L'AIDE DE MACHINES-OUTILS CONVENTIONNELLES

CONDITIONS D'EXÉCUTION	EXIGENCES
<p><u>Travail effectué seul, parfois en équipe.</u></p> <p><u>Sous la supervision de contremaîtres ou de chefs d'équipe.</u></p> <p><u>Facteurs de stress :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - vitesse d'exécution, - précision à atteindre en fonction de tolérances, - valeur monétaire de la pièce à usiner, - complexité du travail d'usinage - état de la machine, - délais de livraison. <p><u>Documentation technique :</u> Dessins, tableaux de référence, «Machinery Handbook», documentation sur les matériaux.</p> <p><u>Matériel, outillage, équipement :</u> Instruments de mesure, outils de serrage, outils de coupe, gabarits de montage, matériel de levage et de manutention, divers outils manuels, pneumatiques ou électriques, huiles de coupe et de refroidissement, dégraissseurs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conformité de la pièce usinée aux dessins et aux devis • Respect des tolérances. • Respect des étapes de la gamme d'usinage. • Précision et rigidité du montage. • Utilisation appropriée des outils de coupe. • Réglages précis de la machine-outil. • Apparence et finition des pièces conformes aux spécifications.

TACHE 2 : CONDUIRE ET RÉGLER UN TOUR À COMMANDE NUMÉRIQUE

CONDITIONS D'EXÉCUTION	EXIGENCES
<p><u>Travail effectué seul, parfois en équipe.</u></p> <p><u>Sous la supervision de contremaîtres ou de chefs d'équipe.</u></p> <p><u>Facteurs de stress :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - montage et production d'une première pièce, - valeur monétaire de la pièce à usiner, - production automatisée, - validation des programmes, - état de la machine, - délais de livraison. <p><u>Documentation technique :</u> Dessins, gamme d'usinage, tableaux de référence, programmes, manuels d'utilisation des machines, feuille de montage, liste d'outillage.</p> <p><u>Matériel, outillage, équipement :</u> Instruments de mesure, outils de coupe, gabarits de montage, matériel de levage et de manutention, divers outils manuels, pneumatiques ou électriques, huiles de coupe et de refroidissement, dégraisseurs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conformité du travail avec les dessins et les devis. • Respect des tolérances. • Respect des étapes de la gamme d'usinage. • Précision et rigidité des montages. • Utilisation et réglage appropriés des outils de coupe. • Réglages précis de la machine-outil (décalage d'outil, position du zéro, etc.). • Apparence et finition des pièces conformes aux spécifications.

TACHE 3 : CONDUIRE ET RÉGLER UN CENTRE D'USINAGE

CONDITIONS D'EXÉCUTION	EXIGENCES
<p><u>Travail effectué seul, parfois en équipe.</u></p> <p><u>Sous la supervision de contremaîtres ou de chefs d'équipe.</u></p> <p><u>Facteurs de stress :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - montage et production d'une première pièce, - valeur monétaire de la pièce à usiner, - production automatisée, - validation des programmes, - état de la machine, - délais de livraison. <p><u>Documentation technique :</u> Dessins, gammes d'usinage, tableaux de référence, programmes, manuels d'utilisation des machines, feuille de montage, liste d'outillage.</p> <p><u>Matériel, outillage, équipement :</u> Instruments de mesure, outils de coupe, gabarits de montage, matériel de levage et de manutention, appareils hydrauliques et pneumatiques, divers outils manuels, pneumatiques ou électriques, huiles de coupe et de refroidissement, dégraisseurs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conformité du travail avec les dessins et les devis. • Respect des tolérances. • Respect des étapes de la gamme d'usinage. • Précision et rigidité des montages. • Réglage précis de la machine-outil (décalage d'outil, position du zéro, etc.). • Apparence et finition des pièces conformes aux spécifications.

3 CONNAISSANCES, HABILITÉS ET COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS NÉCESSAIRES

L'exercice de la profession de machiniste nécessite la mise en œuvre de certaines connaissances et habiletés et de certains comportements socioaffectifs. À cet égard, nous avons recueilli auprès des spécialistes de la profession, les renseignements présentés ci-après.

3.1 CONNAISSANCES

LECTURE DE PLANS

Pour tout travail d'usinage, la ou le machiniste doit lire et interpréter des dessins de détail simples et complexes ainsi que des devis. On lui demande de pouvoir situer sur un dessin d'ensemble la pièce à usiner et de la visualiser, ce qui requiert une bonne perception spatiale. Par conséquent, les élèves doivent acquérir les connaissances liées aux vues, aux coupes, aux projections, aux symboles, etc. Elles ou ils devront prendre connaissance des renseignements présentés au cartouche, des annotations, des spécifications, des conventions, des tolérances géométriques et des ajustements. Même si elles ou ils ne sont pas appelés à coter, on leur montrera à interpréter des cotations fonctionnelles, selon les normes américaines et européennes. Enfin, il faudra chercher dans les dessins les renseignements liés aux finis de surface et, occasionnellement, aux organes de liaison.

MATHEMATIQUES APPLIQUEES

Les mathématiques occupent une place prépondérante dans le travail des machinistes qui doivent constamment effectuer des calculs et résoudre des problèmes relatifs aux paramètres d'usinage comme les vitesses d'avance des outils, les profondeurs de coupe, l'enlèvement de la matière première en pouces cubes à la minute, etc. Outre les connaissances de base liées aux nombres entiers, aux fractions et aux pourcentages, les machinistes doivent calculer des dimensions et des proportions et résoudre des problèmes concernant les angles et les triangles rectangles. Le travail exige des connaissances relatives aux lois des sinus, des cosinus, aux tangentes et au théorème de Pythagore. Elles et ils sont appelés à consulter des tables d'équivalences, à utiliser et à transformer des formules mathématiques. L'utilisation des systèmes de mesure international

et impérial et les conversions d'un système à l'autre s'avèrent également essentielles. Finalement, les machinistes doivent savoir utiliser une calculatrice scientifique.

METROLOGIE

Le contrôle dimensionnel constitue une des fonctions de travail des machinistes qui doivent connaître les caractéristiques et les fonctions des différents instruments de mesure utilisés.

COMPOSANTS DE MACHINES

Les machinistes doivent être en mesure de distinguer les différents composants de machines tels que les éléments filetés et non filetés, les poulies, les engrenages et les éléments transmettant les mouvements (crémaillère, vilebrequin, came, etc.). L'acquisition de telles connaissances permettra aux machinistes de comprendre la logique de la mécanique, de situer une pièce dans son ensemble et de comprendre les principes sous-jacents à la transmission de mouvement.

MATERIAUX

Il faut, pour exercer la profession, une connaissance suffisante des matériaux pour être en mesure de les reconnaître et de distinguer leurs principales caractéristiques. Il faut savoir s'informer à ce sujet et repérer les renseignements nécessaires.

OUTILS DE COUPE

Le travail d'usinage exige une connaissance suffisante des outils de coupe ; il faut distinguer leurs caractéristiques et leurs fonctions et être en mesure d'évaluer leur état.

CONSULTATION DU « MACHINERY'S HANDBOOK »

Il faut connaître la nature du contenu de ce document et savoir le consulter pour repérer rapidement l'information recherchée.

REGLES DE SANTE ET DE SECURITE

Pour leur propre sécurité et celle de leur entourage en milieu de travail, les machinistes doivent être initiés aux règles de santé et de sécurité et aux façons de les appliquer.

EQUIPEMENT DE MANUTENTION

Il faut surtout que les machinistes soient capables de distinguer les différents appareils de manutention et d'appliquer les techniques appropriées. On devrait également les sensibiliser aux méthodes de travail sécuritaires telles que la vérification de l'état d'équipement avant l'utilisation.

HUILES

Les machinistes doivent distinguer les différentes huiles utilisées (huile de coupe, huile de refroidissement, etc.) et leurs fonctions.

PROGRAMMATION

Les machinistes doivent savoir comment introduire des données relatives aux axes, aux coordonnées et à la trajectoire d'outils en utilisant le langage de la machine-outil avec ses codes particuliers. Les apprentissages devraient comprendre la vérification par simulation de la programmation et la correction ou la modification du programme.

3.2 HABILETES COGNITIVES

Quant on est machiniste, il faut surtout savoir comment on va s'y prendre pour usiner une pièce ; il faut avoir des méthodes de travail et un bon sens de la planification. Doté d'une bonne capacité d'analyse, le machiniste doit également être en mesure d'appliquer des techniques de résolution de problèmes.

3.3 HABILETES MOTRICES ET KINESTHESIQUES

METHODES DE MONTAGE

Il faut savoir utiliser les différentes méthodes de montage des pièces sur des machines-outils (en étau, entre deux pointes, en lunette, en mâchoire molle, sur plateau, sur gabarit, sur mandrin, etc.). Les méthodes de serrage des pièces ont une incidence directe sur la qualité des pièces usinées.

UTILISATION DE PROCEDES D'USINAGE

Il faut comprendre et appliquer les principes sous-jacents à chacun des procédés et il faut prendre le temps d'acquérir les habiletés nécessaires pour conduire correctement les machines-outils.

PRISE DE MESURES

Il faut acquérir les habiletés nécessaires pour prendre des mesures, régler et utiliser les instruments et interpréter les lectures.

INSTALLATION D'OUTILS DE COUPE

Le choix des outils est fonction du matériau à usiner et des opérations à effectuer ; il faut positionner et fixer l'outil de coupe en tenant compte de ses caractéristiques et des angles de dégagement.

ELABORATION DE GAMMES D'USINAGE

Les machinistes doivent analyser les opérations d'usinage de façon à les ordonnancer dans une séquence.

TRAVAUX D'ATELIER

Certains de ces travaux sont effectués à l'occasion par les machinistes tels que le sciage, l'ébavurage et le perçage.

3.4 HABILETES PERCEPTIVES

UTILISATION DE L'OUIE

Pour détecter des problèmes de fonctionnement de la machine, des bruits anormaux et pour percevoir des vibrations.

UTILISATION DE LA VUE

Pour effectuer des vérifications visuelles relatives aux états de surface, à la qualité de la finition de la pièce et pour mesurer des dimensions.

UTILISATION DU TOUCHER

Pour vérifier le fini d'une surface, détecter les bavures et percevoir les vibrations.

PERCEPTION SPATIALE

Pour visualiser la pièce à usiner et se représenter la pièce en trois dimensions.

3.5 COMPOTEMENTS SOCIOAFFECTIFS

Il faut être en mesure de communiquer avec les autres et de travailler en équipe. Il faut aussi :

- avoir du jugement,
- être capable de précision,
- avoir de la débrouillardise,
- avoir la passion du métier,
- faire preuve d'ouverture d'esprit,
- avoir une conscience professionnelle,
- être capable de rapidité d'exécution,
- démontrer un intérêt à progresser,
- avoir le souci de la propreté,
- avoir le goût d'innover,
- faire preuve de ponctualité,
- avoir une bonne discipline personnelle.

ANNEXE

RISQUES À LA SANTÉ ET À LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL

(MACHINISTE)

Annexe – Problématiques liées à la santé et la sécurité du travail de la profession de machiniste

Tableau 1. Problématiques liées à la santé et la sécurité du travail de la profession de machiniste

#	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
1	Risque ergonomiques : <ul style="list-style-type: none"> Manutentionner des pièces lourdes ou faire des efforts excessifs Postures contraignantes et mouvements répétitifs Travail debout statique Effort durant la manipulation Vibrations 	<ul style="list-style-type: none"> Lésions musculo-squelettiques 	<ul style="list-style-type: none"> Fournir des moyens de manutention mécaniques adaptés au poids et à la dimension des pièces Aménager le poste de travail (hauteur de la surface de travail, tapis anti-fatigue...) Installer un tapis antifatigue
2	Risques chimiques : <ul style="list-style-type: none"> Expositions aux poussières Exposition aux liquides de refroidissement 	<ul style="list-style-type: none"> Dermatite Irritation des voies respiratoires Intoxication Infection 	<ul style="list-style-type: none"> Consulter la fiche signalétique du matériau à usiner afin de vérifier s'il y a des substances nocives (béryllium, cobalt, manganèse, plomb etc.) Consulter la fiche signalétique du fluide de coupe ou de refroidissement et privilégier ceux qui ne contiennent pas de substance de la famille chimiques des amines et qui a le moins d'effets nocifs sur la santé Capter les aérosols (poussières et brouillards d'huile) Changer périodiquement le fluide de coupe et nettoyer les conduits afin de limiter la contamination bactérienne. Porter des gants résistants au fluide de coupe pendant les manipulations. Adopter de bonnes mesures d'hygiène
3	Risque thermiques : <ul style="list-style-type: none"> Contact avec des copeaux, des outils ou des pièces à haute température. Incendie ou explosion dû à l'inflammation de poussières ou de matières combustibles (titane, magnésium, aluminium, acier). 	<ul style="list-style-type: none"> Brûlures 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer qu'il n'y ait aucun produit inflammable ou accumulation de poussière à proximité du poste Installer des écrans pour éviter toute projection de copeaux Porter un vêtement à manches longues ajustées Porter des gants ou utiliser un chiffon pour manipuler les pièces et les outils chauds Éviter l'accumulation de chiffons imbibés d'huile au poste de travail Installer un système d'aspiration Installer un dépoussiéreur (collecteur de poussières) à l'extérieur du bâtiment, si possible. Installer des dispositifs de sécurité sur le système de dépoussiérage (évent de déflagration, clapet contre le retour de flamme...) Installer des extincteurs appropriés au type de risque.

4	<p>Risques mécaniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contact avec la pièce ou l'outil en rotation • Démarrage accidentel de la machine-outil • Contact avec les mécanismes de transmission des mouvements • Contacts avec les arrêtes tranchantes de la pièce à l'arrêt, des copeaux ou de l'outil • Chute de matériel • Chute, glissement (du travailleur) • Projections d'éléments divers (clé, fragments d'outil, pièce, copeaux, lame, etc.) • Accès à des zones dangereuses pendant le mouvement de la table (fraiseuses conventionnelles) 	<ul style="list-style-type: none"> • Coupures • Amputations • Fractures • Corps étranger • Contusion • Écrasement 	<ul style="list-style-type: none"> • Les méthodes de préventions spécifiques sont élaborées dans les grilles d'autodiagnostic (s.v.p. vous référer à notre site internet) mais en voici quelques unes. • Installer un écran protecteur transparent (articulé, magnétique, etc.) devant la zone de coupe • Installer des gardes protecteurs fixes pour limiter l'accès aux mécanismes • Installer un frein pour arrêter rapidement la rotation de l'outil • Installer un robinet pour le réglage du débit d'arrosage du fluide de coupe de manière à pouvoir y accéder sans s'approcher de l'outil ou de la broche • Attendre l'arrêt complet de la rotation de l'outil avant de réaliser toutes interventions à proximité de l'outil telles que retirer ou fixer une pièce sur la table, mesurer, retirer les copeaux, etc. • Utiliser une brosse ou un pinceau à long manche lisse sans boucle ni crochet pour retirer les copeaux • Ne jamais s'approcher de l'outil en rotation avec des gants ou un chiffon • Porter des vêtements ajustés et ne pas porter de bijoux • Attacher les cheveux longs et les contenir dans un bonnet • Ne jamais laisser tourner l'outil sans surveillance • Installer un bouton d'arrêt d'urgence couplé à un frein arrêtant rapidement la rotation de l'outil • Appliquer une procédure de cadenassage • Porter, au besoin, une visière de sécurité approuvée CSA en plus des lunettes de protection • Souffler les copeaux avec de l'air comprimé à une pression inférieure à 200 kPa (30 psi)
5	<p>Risques physiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environnement de travail bruyant 	<ul style="list-style-type: none"> • Surdité 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les sources de bruit et appliquer si possible des mesures de réduction à la source • Porter des bouchons ou des coquilles
6	<p>Risques électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contact avec des éléments habituellement ou accidentellement sous tension 	<ul style="list-style-type: none"> • �lectrisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Installer un sectionneur de circuit d'alimentation électrique près la machine-outil et l'identifier • Appliquer une procédure de cadenassage lors de l'entretien et de la réparation • Vérifier l'isolation des câbles d'alimentation et la mise à la terre du circuit électrique de la machine-outil
7	<p>Risques reliés aux contraintes thermiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposition à la chaleur • Exposition au froid 	<ul style="list-style-type: none"> • Déshydratation • Maux de tête • Engelage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir fontaine d'eau ou eau embouteillée. • Ventiler adéquatement l'espace de travail. • Installer des ventilateurs supplémentaires, si besoin. • Maintenir une température appropriée en tout temps.

Pour plus de détails sur les moyens de préventions, veuillez vérifier les grilles d'autodiagnostic disponibles   partir du site internet WWW.ASPME.ORG

Tableau 2. Association des sources de risques et des tâches et opérations de la profession de machiniste

TÂCHE 1 : EFFECTUER DES TRAVAUX D'USINAGE À L'AIDE DE MACHINES-OUTILS CONVENTIONNELLES

	Opérations et sous-opérations	1	2	3	4	5	6	7
1.1	Lire et interpréter des dessins.							
1.1.1	Vérifier si l'on est en possession du bon dessin.	0	0	0	0	0	0	0
1.1.2	Interpréter les projections, les vues, les coupes et les sections.	0	0	0	0	0	0	0
1.1.3	Lire et interpréter le cartouche et la nomenclature.	0	0	0	0	0	0	0
1.1.4	Relever les données relatives aux dimensions, aux tolérances de forme et de positionnement, aux finis de surface, etc.	0	0	0	0	0	0	0
1.1.5	Interpréter les symboles et les annotations.	0	0	0	0	0	0	0
1.1.6	Prendre connaissance des spécifications et des modifications présentées.	0	0	0	0	0	0	0
1.1.7	Visualiser le dessin dans son ensemble et en évaluer la complexité.	0	0	0	0	0	0	0
1.1.8	Reconnaître les surfaces de référence	0	0	0	0	0	0	0
1.2	Organiser le travail.							
1.2.1	Vérifier le type de matériau et les dimensions de la pièce brute.	0	0	0	+	0	0	0
1.2.2	Vérifier la disponibilité et l'état des machines-outils, des instruments de mesure et des accessoires.	0	0	0	+	+	+	0

1.2.3	Déterminer la quantité de pièces à usiner.	0	0	0	0	0	0	0
1.2.4	Vérifier la disponibilité des matériaux	0	0	0	0	0	0	0
1.2.5	Vérifier la capacité de la machine-outil en fonction de la longueur de déplacement des axes et du poids de la pièce.	0	0	0	0	0	0	0
1.2.6	Organiser son poste de travail	0	0	0	0	0	0	0
1.3	Élaborer la gamme d'usinage.							
1.3.1	Déterminer les étapes de la séquence d'usinage : <ul style="list-style-type: none"> - ébauche, - finition, - surfaçage, - perçage, - chanfreinage, - filetage, - traitements thermiques, etc. 	0	0	0	0	0	0	0
1.3.2	Sélectionner les outils de coupe en fonction de différents paramètres (grade, revêtement, etc.) et déterminer leur mode de fixation.	0	0	0	0	0	0	0
1.3.3	Déterminer les outils de mesure et leur réglage.	0	0	0	0	0	0	0
1.3.4	Analyser, prévoir les déformations possibles et trouver des solutions (matériau, traitement thermique).	0	0	0	0	0	0	0
1.3.5	Déterminer le type de montage de la pièce et les modes de fixation.	+	0	0	+	+	0	0

1.3.6	Produire les croquis.	0	0	0	0	0	0	0
1.3.7	Déterminer les avances et les vitesses.	0	0	0	0	0	0	0
1.3.8	Déterminer la fréquence des inspections.	0	0	0	0	0	0	0
1.3.9	Rédiger la gamme d'usinage, s'il y a lieu	0	0	0	0	0	0	0
1.4	Effectuer le traçage sur la pièce (s'il y a lieu).							
1.4.1	Déterminer le matériau à enlever sur chacune des faces de la pièce à usiner.	+	0	0	+	0	0	0
1.4.2	Appliquer le bleu à tracer.	+	0	0	+	0	0	0
1.4.3	Procéder au traçage.	+	0	0	+	0	0	0
1.5	Préparer la pièce à usiner.							
1.5.1	Scier une pièce.	+++	+++	++	+++	+++	++	+
1.5.2	Percer une pièce.	+++	+++	++	+++	+++	++	+
1.5.3	Fileter une pièce	+++	+++	++	+++	+++	++	+
1.5.4	Ébavurer une pièce.	+++	+++	++	+++	+++	++	+
1.5.5	Nettoyer une pièce	++	+++	+	+	+	0	+

1.6	Monter la pièce sur la machine-outil.							
1.6.1	Créer des surfaces d'appui, s'il y a lieu.	+	0	0	+	+	+	0
1.6.2	Effectuer le montage en relation avec les surfaces de référence : <ul style="list-style-type: none"> - entre pointes, - en quatre mâchoires, - en trois mâchoires (molles ou dures), - en fixture, - avec lunette (fixe ou à suivre), - sur un plateau magnétique, - dans un étau, - sur une équerre de montage, - directement sur la table, - sur une table rotative, - sur un appareil diviseur, - sur un gabarit de montage. 	+	0	0	+++	+	+	0
1.6.3	Vérifier la solidité du montage	+	0	0	+++	+	+	0
1.7	Installer les outils : <ul style="list-style-type: none"> - outils de coupe, - meules. 							
1.7.1	Vérifier l'état des outils.	0	0	0	++	+	+	0
1.7.2	Effectuer des correctifs au besoin.	0	0	0	++	+	+	0
1.7.3	Positionner et fixer les outils	+	0	0	++	+	+	0

1.8	Régler la machine-outil							
1.8.1	Régler les avances.	0	0	0	+	0	0	0
1.8.2	Régler les vitesses.	0	0	0	+	0	0	0
1.8.3	Juger de l'utilisation d'un liquide de refroidissement.	0	0	0	+	0	0	0
1.9	Usiner la pièce.							
1.9.1	Déterminer la référence de départ.	+	+	+	+	+	+	+
1.9.2	Ajuster les arrêts.	+	+	+	++	+	+	+
1.9.3	Ajuster les axes.	+	+	+	++	+	+	+
1.9.4	Effectuer les opérations d'usinage selon la gamme et le dessin	+	+++	+++	+++	+++	+++	+
1.9.5	Ajuster les outils de coupe au besoin.	+	++	++	+++	++	++	+
1.9.6	Éliminer les arêtes vives.	+	++	++	+++	++	+	+
1.9.7	Inspecter la pièce fréquemment.	+	++	++	+++	++	+	+
1.9.8	Effectuer de nouveaux ajustements, le cas échéant.	+	++	++	+++	++	+	+
1.10	Contrôler la qualité de la pièce usinée							
1.10.1	Régler les instruments de mesure.	+	+	+	+	+	+	+
1.10.2	Relever les dimensions.	++	++	++	+++	+	+	+

1.10.3	Vérifier les tolérances de forme et de positionnement.	++	++	++	+++	+	+	+
1.10.4	Contrôler le fini de surface.	++	++	++	+++	+	+	+
1.10.5	Consigner les résultats dans les rapports et les signer.	0	0	0	0	0	0	0
1.11	Ranger et nettoyer l'aire de travail.							
1.11.1	Démonter et nettoyer la pièce usinée.	+++	+++	++	+++	++	+	+
1.11.2	Nettoyer la machine-outil.	++	+++	++	+++	++	+	+
1.11.3	Nettoyer et ranger les outils, les accessoires ou les instruments de mesure	++	++	++	+++	++	+	+
1.11.4	Nettoyer l'aire de travail	++	++	+	+	++	+	+
1.12	Maintenir la machine-outil, les outils et les accessoires dans un bon état.							
1.12.1	Vérifier le niveau d'huile et en ajouter au besoin.	+	++	+	++	+	+	+
1.12.2	Effectuer la lubrification aux endroits appropriés.	++	++	+	+++	+	+	+
1.12.3	Nettoyer.	++	++	+	+++	+	+	+
1.12.4	Détecter et déclarer les bruits anormaux de la machine-outil en fonctionnement	+	+	+	++	++	+	+

Légende

0	Le risque est nul
+	Le risque est faible
++	Le risque est moyen
+++	Le risque est élevé

Les niveaux de risques sont notés en fonction de l'exposition aux sources de risques et non de la gravité des effets sur la santé et la sécurité des personnes.

TÂCHE 2 : CONDUIRE ET RÉGLER UN TOUR À COMMANDE NUMÉRIQUE

	Opérations et sous-opérations	1	2	3	4	5	6	7
2.1	Lire et interpréter des dessins.							
2.1.1	Vérifier si l'on est en possession du bon dessin.	0	0	0	0	0	0	0
2.1.2	Interpréter les projections, les vues, les coupes et les sections.	0	0	0	0	0	0	0
2.1.3	Lire et interpréter le cartouche et la nomenclature.	0	0	0	0	0	0	0
2.1.4	Relever les données relatives aux dimensions, aux tolérances de forme et de positionnement, aux finis de surface, etc.	0	0	0	0	0	0	0
2.1.5	Interpréter les symboles et les annotations	0	0	0	0	0	0	0
2.1.6	Prendre connaissance des spécifications et des modifications présentées.	0	0	0	0	0	0	0
2.1.7	Visualiser le dessin dans son ensemble et en évaluer la complexité.	0	0	0	0	0	0	0
2.1.8	Reconnaître les surfaces de référence	0	0	0	0	0	0	0
2.2	Organiser le travail.							
2.2.1	Vérifier le type de matériau et les dimensions de la pièce brute.	+	+	0	+	0	0	0
2.2.2	Vérifier la disponibilité et l'état des machines-outils, des instruments de mesure et des accessoires.	+	+	0	+	+	0	0

2.2.3	Déterminer la quantité de pièces à usiner.	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4	Vérifier la disponibilité des matériaux	0	0	0	0	0	0	0
2.2.5	Vérifier la capacité de la machine en fonction du travail à effectuer.	+	+	+	++	+	0	0
2.2.6	Organiser son poste de travail.	+	+	+	++	+	0	0
2.3	Élaborer la gamme d'usinage.							
2.3.1	Déterminer les étapes de la séquence d'usinage : <ul style="list-style-type: none"> • ébauche (intérieure et extérieure), • finition (intérieure et extérieure). (Ces étapes comprennent des opérations de dressage, de chariotage, de rainurage, de filetage, de tournage conique et de chanfreinage).	0	0	0	0	0	0	0
2.3.2	Sélectionner les outils de coupe en fonction de différents paramètres (grade, revêtement, etc.) et déterminer leur mode de fixation.	0	0	0	0	0	0	0
2.3.3	Déterminer les outils de mesure et leur réglage.	0	0	0	0	0	0	0
2.3.4	Analyser, prévoir les déformations possibles et trouver des solutions : <ul style="list-style-type: none"> • matériau, • traitement thermique. 	0	0	0	0	0	0	0
2.3.5	Déterminer le type de montage de la pièce et les modes de fixation.	0	0	0	0	0	0	0
2.3.6	Produire les croquis.	+	0	0	0	0	0	0
2.3.7	Déterminer les paramètres d'usinage (avance, vitesse de coupe, profondeur de coupe).	0	0	0	0	0	0	0

2.3.8	Déterminer la fréquence des inspections	0	0	0	0	0	0	0
2.3.9	Rédiger le document de présentation de la gamme d'usinage, s'il y a lieu. <i>Note : La gamme d'usinage peut être effectuée par le ou la machiniste ou la programmeuse ou le programmeur selon la complexité de la pièce, le type de production et la machine-outil.</i>	+	0	0	0	0	0	0
2.4	Effectuer le traçage sur la pièce (s'il y a lieu).							
2.4.1	Déterminer le matériau à enlever sur chacune des faces de la pièce à usiner.	+	+	0	+	0	0	0
2.4.2	Appliquer le bleu à tracer	+	+	0	+	0	0	0
2.4.3	Procéder au traçage	+	+	0	+	0	0	0
2.5	Effectuer une programmation à proximité de la machine : – en mode conversationnel, – à l'aide d'un ordinateur.							
2.5.1	Déterminer le point zéro.	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2	Choisir les codes en fonction du type de langage machine.	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3	Déterminer les paramètres de coupe : • avance de coupe, • vitesse de coupe et de rotation, • profondeur de coupe.	0	0	0	0	0	0	0
2.5.4	Élaborer le programme en fonction de la séquence établie dans la gamme.	0	0	0	0	0	0	0
2.5.5	Optimiser le procédé d'usinage	0	0	0	0	0	0	0

2.6	Installer les outils de coupe.							
2.6.1	Vérifier l'état de coupe des outils	++	+	+	++	0	0	0
2.6.2	Effectuer les correctifs au besoin.	++	+	+	++	0	0	0
2.6.3	Régler de décalage des outils de coupe.	0	+	+	++	0	0	0
2.6.4	Positionner l'outil ou les outils de coupe sur la machine, selon la programmation	0	+	+	++	0	0	0
2.7	Monter la pièce sur la machine-outil.							
2.7.1	Vérifier l'état du matériau.	+	+	0	+	0	0	0
2.7.2	Effectuer le montage en relation avec les surfaces de référence et les tolérances de positionnement : - mandrin, - plaque de bridage, - gabarit, - cales de fixation.	++	+	0	+++	0	++	0
2.7.3	Vérifier la solidité du montage	+	+	+	+++	0	++	0
2.8	Régler la machine-outil.							
2.8.1	Introduire les données relatives aux paramètres de coupe : - outils, - pièce, - point zéro.	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2	Vérifier le dispositif de fixation : mandrin, poupée mobile et canon (quill).	+	+	0	++	0	0	0
2.8.3	Juger de l'utilisation d'un liquide de refroidissement.	0	+	0	+	0	0	0

2.9	Valider et corriger le programme							
2.9.1	Effectuer un essai du programme : <ul style="list-style-type: none"> • par simulation de la trajectoire d'outils, • à vide, • usinage d'une pièce échantillon (bloc par bloc). 	+	++	++	+++	+++	++	+
2.9.2	Régler à nouveau les paramètres de coupe, s'il y a lieu.	0	0	0	0	0	0	0
2.10	Usiner la pièce.							
2.10.1	Démarrer le processus d'usinage.	+	++	++	+++	+++	++	+
2.10.2	Surveiller le déroulement de l'usinage.	+	+++	+++	+++	+++	+++	+
2.10.3	Vérifier fréquemment l'état de coupe de l'outil en tenant compte des tolérances dimensionnelles et géométriques.	+	+++	+++	+++	+++	++	+
2.10.4	Inspecter les pièces fréquemment et effectuer les correctifs au besoin.	+	+++	+++	+++	+	++	+
2.10.5	Changer les outils de coupe au besoin.	++	+++	+++	+++	+	++	+
2.10.6	Interrompre et reprendre le cycle de programmation au besoin.	+	+	+	+	+	+	+
2.11	Contrôler la qualité de la pièce usinée.							
2.11.1	Régler les instruments et les appareils de mesure.	0	0	0	+	+	+	+
2.11.2	Relever les dimensions.	+	+	+	++	+	+	+
2.11.3	Vérifier les tolérances de forme et de positionnement.	++	++	++	+++	+	+	+
2.11.4	Contrôler le fini de surface.	++	++	++	+++	+	+	+

2.11.5	Consigner les résultats dans les rapports et les signer.	0	0	0	0	0	0	0
2.11.6	Sauvegarder et archiver le programme.	0	0	0	0	0	0	0
2.12	Ranger et nettoyer l'aire de travail.							
2.12.1	Démonter et nettoyer la pièce usinée.	+++	+++	++	+++	++	+	+
2.12.2	Nettoyer la machine-outil.	++	+++	++	+++	++	+	+
2.12.3	Nettoyer et ranger les outils, les accessoires et les instruments de mesure, selon cas.	++	++	++	+++	++	+	+
2.12.4	Nettoyer l'aire de travail.	++	++	+	+	++	+	+
2.13	Maintenir la machine-outil, les outils et les accessoires dans un bon état.							
2.13.1	Vérifier les niveaux d'huile et en ajouter, s'il y a lieu,	+	++	+	++	+	+	+
2.13.2	Vérifier le fluide de coupe	+	++	+	++	+	+	+
2.13.3	Effectuer la lubrification aux endroits appropriés.	++	++	+	+++	+	+	+
2.13.4	Nettoyer.	+	+	+	++	+	+	+
2.13.5	Détecter et déclarer les bruits anormaux de la machine-outil en fonctionnement	+	+	+	++	++	+	+

Légende

0	Le risque est nul
+	Le risque est faible
++	Le risque est moyen
+++	Le risque est élevé

Les niveaux de risques sont notés en fonction de l'exposition aux sources de risques et non de la gravité des effets sur la santé et la sécurité des personnes.

TÂCHE 3 : CONDUIRE ET RÉGLER UN CENTRE D'USINAGE

	Opérations et sous –opérations	1	2	3	4	5	6	7
3.1	Lire et interpréter des dessins							
3.1.1	Vérifier si l'on est en possession du bon dessin.	0	0	0	0	0	0	0
3.1.2	Interpréter les projections, les vues, les coupes et les sections.	0	0	0	0	0	0	0
3.1.3	Lire et interpréter le cartouche et la nomenclature	0	0	0	0	0	0	0
3.1.4	Relever les données relatives aux dimensions, aux tolérances de forme et de positionnement, aux finis de surface, etc.	0	0	0	0	0	0	0
3.1.5	Interpréter les symboles et les annotations.	0	0	0	0	0	0	0
3.1.6	Prendre connaissance des spécifications et des modifications présentées.	0	0	0	0	0	0	0
3.1.7	Visualiser le dessin dans son ensemble et en évaluer la complexité.	0	0	0	0	0	0	0
3.1.8	Reconnaître les surfaces de référence	0	0	0	0	0	0	0
3.2	Organiser le travail.							
3.2.1	Vérifier le type de matériau et les dimensions de la pièce brute.	+	+	0	+	0	0	0
3.2.2	Vérifier la disponibilité et l'état des machines-outils, des instruments de mesure et des accessoires.	+	+	0	+	+	0	0
3.2.3	Déterminer la quantité de pièces à usiner.	0	0	0	0	0	0	0
3.2.4	Vérifier la disponibilité des matériaux.	0	0	0	0	0	0	0

3.2.5	Vérifier la capacité de la machine en fonction du travail à effectuer	+	+	+	++	+	0	0
3.2.6	Organiser son poste de travail.	+	+	+	++	+	0	0
3.3	Élaborer la gamme d'usinage.							
3.3.1	Déterminer les étapes de la séquence d'usinage : – ébauche, – finition, – opérations subséquentes. (Ces étapes comprennent des opérations de surfacage, d'épaulement, de rainurage, de chanfreinage, de filetage, de fraisage angulaire, de fraisage de forme et de fraisage circulaire).	0	0	0	0	0	0	0
3.3.2	Sélectionner les outils de coupe en fonction de différents paramètres (grade, revêtement, etc.) et leur mode de fixation.	0	0	0	0	0	0	0
3.3.3	Déterminer les outils de mesure et leur réglage.	0	0	0	0	0	0	0
3.3.4	Analyser, prévoir les déformations possibles et trouver des solutions : • matériau, • traitement thermique.	0	0	0	0	0	0	0
3.3.5	Déterminer le type de montage de la pièce et les modes de fixation.	0	0	0	0	0	0	0
3.3.6	Produire les croquis.	+	0	0	0	0	0	0
3.3.7	Déterminer la fréquence des inspections.	0	0	0	0	0	0	0
3.3.8	Déterminer les paramètres d'usinage (avances, vitesse de coupe et profondeur de coupe).	0	0	0	0	0	0	0
3.3.9	Rédiger la gamme d'usinage, s'il y a lieu	+	0	0	0	0	0	0

3.4	Effectuer le traçage sur la pièce (s'il y a lieu).							
3.4.1	Déterminer le matériau à enlever sur chacune des faces de la pièce à usiner.	+	0	0	+	0	0	0
3.4.2	Appliquer le bleu à tracer.	+	0	0	+	0	0	0
3.4.3	Procéder au traçage	+	0	0	+	0	0	0
3.5	Effectuer une programmation à proximité de la machine.							
3.5.1	Déterminer le point zéro	0	0	0	0	0	0	0
3.5.2	Choisir les codes en fonction du type de langage machine.	0	0	0	0	0	0	0
3.5.3	Déterminer les paramètres de coupe : <ul style="list-style-type: none"> • avance de coupe, • vitesse de rotation, • longueur des outils de coupe 	0	0	0	0	0	0	0
3.5.4	Introduire les données relatives à la géométrie des outils de coupe	0	0	0	0	0	0	0
3.5.5	Élaborer le programme en fonction de la séquence établie dans la gamme.	0	0	0	0	0	0	0
3.5.6	Optimiser le procédé d'usinage.	0	0	0	0	0	0	0
3.6	Installer les outils de coupe.							
3.6.1	Vérifier l'état de coupe des outils	++	+	+	+++	+	+	+
3.6.2	Régler les outils de coupe.	+	+	+	++	+	+	+
3.6.3	Positionner les outils de coupe dans le magasin selon la programmation.	+	+	+	++	+	+	+
3.6.4	Vérifier l'axe Z de l'outil de coupe.	+	+	+	++	+	+	+

3.7	Monter la pièce sur la machine-outil							
3.7.1	Vérifier l'état du matériau.	+	+	0	+	0	0	0
3.7.2	Installer les éléments de fixation.	++	+	0	+++	0	+	0
3.7.3	Effectuer le montage en relation avec les surfaces de référence et les tolérances de positionnement : <ul style="list-style-type: none"> - dans un étau, - sur la table, - sur une équerre de montage, - sur un bloc en V, - sur un gabarit de montage, etc. 	++	+	0	+++	0	++	0
3.7.4	Vérifier la solidité du montage.	+	+	+	++	0	++	0
3.8	Régler la machine-outil.							
3.8.1	Introduire les données relatives aux paramètres de coupe : <ul style="list-style-type: none"> - outils de coupe, - pièce, - point zéro. 	0	0	0	0	0	0	0
3.9	Valider et corriger le programme							
3.9.1	Effectuer un essai du programme : par simulation de la trajectoire d'outils, à vide, usinage d'une pièce échantillon (bloc par bloc).	+	++	++	+++	+++	++	+
3.9.2	Régler à nouveau les paramètres de coupe, s'il y a lieu.	0	0	0	0	0	0	0

3.10	Usiner la pièce.							
3.10.1	Démarrer le processus d'usinage.	+	++	++	+++	+++	++	+
3.10.2	Surveiller le déroulement de l'usinage	+	+++	+++	+++	+++	+++	+
3.10.3	Vérifier fréquemment l'état de coupe de l'outil en tenant compte des tolérances.	+	+++	+++	+++	+++	++	+
3.10.4	Inspecter les pièces fréquemment en fonction des exigences de qualité et effectuer les correctifs au besoin.	+	+++	+++	+++	++	++	+
3.10.5	Changer les outils de coupe au besoin	+++	+++	+++	+++	++	++	+
3.10.6	Interrompre et reprendre le cycle de programmation au besoin	+	+	+	++	+	+	+
3.10.7	Ébavurer la pièce.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
3.11	Contrôler la qualité de la pièce usinée							
3.11.1	Régler les instruments et les appareils de mesure	+	+	+	+	+	+	+
3.11.2	Relever les dimensions	+	+	+	++	+	+	+
3.11.3	Vérifier les tolérances de forme et de positionnement	++	++	++	+++	+	+	+
3.11.4	Contrôler le fini de surface.	++	+++	+++	+++	+	+	+
3.11.5	Consigner les résultats dans les rapports et les signer	0	0	0	0	0	0	0
3.11.6	Sauvegarder et archiver le programme.	0	0	0	0	0	0	0

3.12	Ranger et nettoyer l'aire de travail.							
3.12.1	Démonter et nettoyer la pièce usinée	+++	+++	++	+++	++	+	+
3.12.2	Nettoyer la machine-outil.	++	+++	++	+++	++	+	+
3.12.3	Nettoyer et ranger les outils, les gabarits, les accessoires et les instruments de mesure, selon le cas.	++	++	++	+++	++	+	+
3.12.4	Nettoyer l'aire de travail.	++	++	+	++	++	+	+
3.13	Maintenir la machine-outil, les outils et les accessoires dans un bon état.							
3.13.1	Vérifier le niveau d'huile et en ajouter, s'il y a lieu	+	++	+	++	+	+	+
3.13.2	Vérifier le fluide de coupe	+	++	+	++	+	+	+
3.13.3	Effectuer la lubrification aux endroits appropriés	++	++	+	+++	+	+	+
3.13.4	Nettoyer.	+	+	+	+++	+	+	+
3.13.5	Détecter et déclarer les bruits anormaux de la machine-outil en fonctionnement	+	+	+	++	++	+	+

Légende

0	Le risque est nul
+	Le risque est faible
++	Le risque est moyen
+++	Le risque est élevé

Les niveaux de risques sont notés en fonction de l'exposition aux sources de risques et non de la gravité des effets sur la santé et la sécurité des personnes.