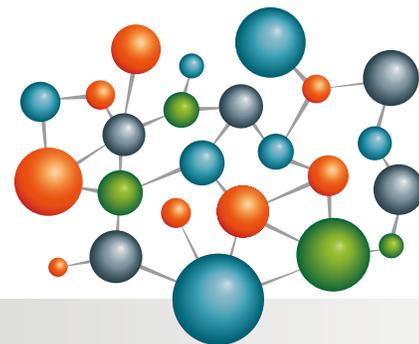


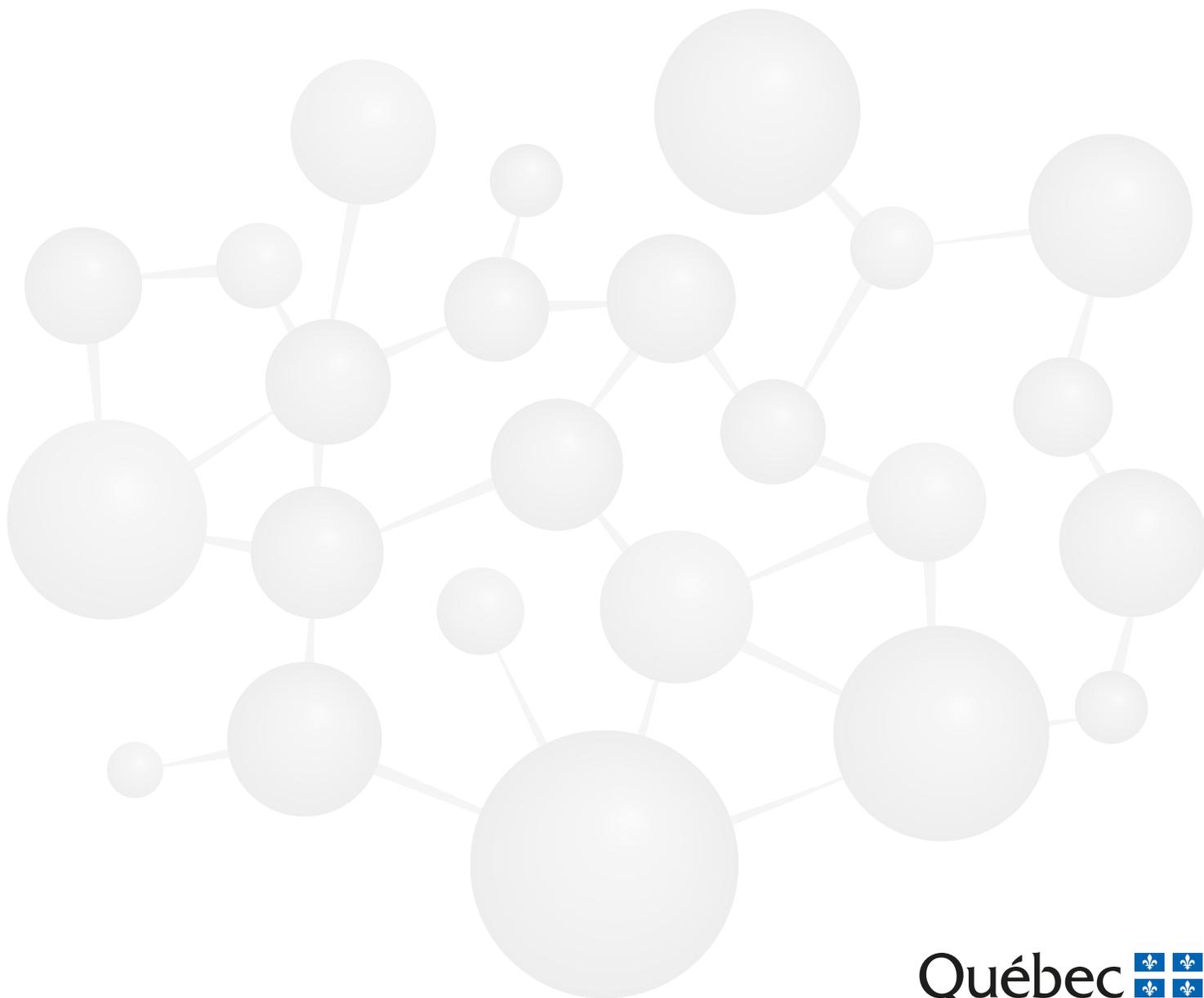
PROGRAMME D'ÉTUDES

USINAGE
(DEP 5371)

Secteur de formation
FABRICATION MÉCANIQUE



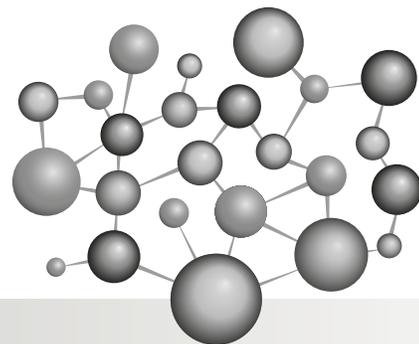
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION



PROGRAMME D'ÉTUDES

USINAGE
(DEP 5371)

Secteur de formation
FABRICATION MÉCANIQUE



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION



Équipe de production

Coordination

Jacques Demers
Chargé de projets
Direction de l'éducation des adultes et de la formation
professionnelle
Ministère de l'Éducation

Conception et rédaction

Stéphane Jacques
Enseignant
Centre de formation professionnelle 24-Juin

Élisabeth Szöts
Spécialiste en élaboration de programmes d'études
Consultante

Révision linguistique

Sous la responsabilité de la Direction des communications
du Ministère de l'Éducation

Mise en pages et édition

Sous la responsabilité du Secteur du soutien aux élèves,
de la pédagogie et des services à l'enseignement du
Ministère de l'Éducation

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 2021

ISBN 978-2-550-85339-8 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021

Remerciements

La production du présent document a été possible grâce à la participation de nombreux collaborateurs et collaboratrices des milieux de l'éducation et du travail. Le Ministère de l'Éducation remercie les personnes suivantes.

Milieu de l'éducation

André Cormier
Directeur, agent de liaison
Centre de services scolaire de la Pointe-de-l'Île

Janic Deschênes
Enseignant
Centre de services scolaire du Lac-Saint-Jean

Gaston Jean
Enseignant
Centre de services scolaire de la Capitale

Bruno Isabelle
Enseignant
Commission scolaire Eastern Townships

Alain Maisonneuve
Enseignant
Centre de services scolaire du Val-des-Cerfs

François Mercier
Enseignant
Commission scolaire Eastern Townships

Richard Nicole
Enseignant
Centre de services scolaire de la Beauce-Etchemin

Réjean Roby
Enseignant
Centre de services scolaire de la Rivière-du-Nord
Directeur de l'Association pour les enseignants en mécanique industrielle du Québec

Guy Saint-Hilaire
Enseignant
Centre de services scolaire Marie-Victorin

Milieu du travail

Alexandre Boivin
Programmeur, assistance technique
Soucy Rivalair inc., Drummondville

Jonathan Bourque
Machiniste
Précision S.F.Tech inc., Terrebonne

Éric Eier
Superviseur
Pratt and Whitney, Longueuil

Sébastien Gagnon
Machiniste-programmeur
Atlas Aéronautik, Granby

Guy Hawey
Machiniste, chef d'équipe
RMH Industries inc., Saint-Augustin-de-Desmaures

Lino Maggio
Machiniste/chef d'équipe
Groupe Meloche inc., Salaberry-de-Valleyfield

Gilbert Riverin
Chargé de projets
PERFORM, Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle, Longueuil

Table des matières

Présentation du programme d'études professionnelles.....	1
Éléments constitutifs	1
Aspects de mise en œuvre	3
Synthèse du programme d'études	5
Première partie	
Buts du programme d'études.....	9
Intentions éducatives	10
Énoncés des compétences du programme d'études.....	11
Matrice des compétences	11
Harmonisation	13
Deuxième partie	
Compétences du programme d'études.....	15
Métier et formation	17
Santé et sécurité au travail.....	19
Procédés de fabrication et matériaux	23
Calculs liés à l'usinage.....	27
Interprétation des dessins techniques	29
Contrôle dimensionnel et géométrique	33
Montage de machines-outils	37
Travaux connexes à l'usinage	41
Communication en milieu de travail	45
Opérations de base au tour.....	49
Opérations de base à la fraiseuse	53
Usinage au tour.....	57
Usinage à la fraiseuse.....	61
Conduite d'un tour à commande numérique.....	65
Conduite d'un centre d'usinage	69
Programmation manuelle	73
Programmation conversationnelle	77
Programmation automatique d'un tour.....	79
Programmation automatique d'un centre d'usinage	83
Usinage au tour à commande numérique.....	87
Usinage au centre d'usinage.....	91
Production sérielle au tour à commande numérique	95
Production sérielle au centre d'usinage	101
Intégration au milieu de travail	107

Présentation du programme d'études professionnelles

Le programme d'études professionnelles présente les compétences nécessaires pour exercer un métier ou une profession au seuil d'entrée sur le marché du travail. De plus, la formation permet à la travailleuse et au travailleur de développer une polyvalence qui lui sera utile dans son cheminement professionnel ou personnel.

Le programme d'études est constitué d'un ensemble cohérent de compétences à développer. Il précise les cibles des apprentissages et les grandes orientations à privilégier pour la formation. Les compétences sont liées à la maîtrise des tâches du métier ou de la profession ou encore à des activités de travail ou de vie professionnelle ou personnelle, le cas échéant. Les apprentissages attendus de l'élève se réalisent dans un contexte de mise en œuvre de la compétence et visent un pouvoir d'agir, de réussir et de progresser.

Conformément à la Loi sur l'instruction publique¹, les programmes d'études « comprennent des objectifs et un contenu obligatoires et peuvent comprendre des objectifs et un contenu indicatifs qui doivent être enrichis ou adaptés selon les besoins des élèves qui reçoivent les services ». Pour la compétence traduite en comportement, les composantes obligatoires englobent l'énoncé de la compétence, les éléments de la compétence, le contexte de réalisation et les critères de performance et, pour la compétence traduite en situation, les rubriques correspondantes.

À titre indicatif, le programme d'études présente une matrice des compétences, des intentions éducatives et des savoirs liés à chaque compétence. Pour chacune des compétences, une durée est suggérée. Toutes les composantes formulées à titre indicatif dans le programme d'études peuvent être enrichies ou adaptées selon les besoins de l'élève, de l'environnement et du milieu de travail.

Éléments constitutifs

Buts du programme d'études

Les buts du programme d'études présentent le résultat recherché au terme de la formation et une description générale du métier; ils reprennent les quatre buts généraux de la formation professionnelle.

Intentions éducatives

Les intentions éducatives sont des visées pédagogiques qui présentent des orientations à favoriser dans la formation de l'élève en matière de grandes habiletés intellectuelles ou motrices, d'habitudes de travail ou d'attitudes. Elles touchent généralement des aspects significatifs du développement personnel et professionnel qui n'ont pas fait l'objet de formulations explicites en ce qui concerne les buts du programme d'études ou les compétences. Elles visent à orienter l'action pédagogique attendue pour mettre en contexte les apprentissages des élèves, avec les dimensions sous-jacentes à l'exercice d'un métier ou d'une profession. Les intentions éducatives peuvent guider les établissements dans la mise en œuvre du programme d'études.

Compétence

La compétence est le pouvoir d'agir, de réussir et de progresser qui permet de réaliser adéquatement des tâches ou des activités de travail, et qui se fonde sur un ensemble organisé de savoirs (ce qui implique certaines connaissances, habiletés dans divers domaines, perceptions, attitudes, etc.).

La compétence en formation professionnelle est traduite en comportement ou en situation. Elle présente des repères et des exigences précises en termes pratiques pour l'apprentissage.

¹ Loi sur l'instruction publique (RLRQ, chapitre I-33.3, article 461).

1 Compétence traduite en comportement

La compétence traduite en comportement décrit les actions et les résultats attendus de l'élève. Elle comprend :

- L'*Énoncé de la compétence*, qui résulte de l'analyse de profession, des orientations et des buts généraux de la formation professionnelle ainsi que d'autres déterminants.
- Les *Éléments de la compétence*, qui décrivent les aspects essentiels à la compréhension de la compétence, sous forme de comportements particuliers. On y évoque les grandes étapes d'exécution d'une tâche ou les principales composantes de la compétence.
- Le *Contexte de réalisation*, qui correspond à la situation lors de la mise en œuvre de la compétence, au seuil d'entrée sur le marché du travail. Le contexte vise à reproduire une situation réelle de travail et ne décrit pas une situation d'apprentissage ou d'évaluation.
- Les *Critères de performance*, qui définissent des exigences à respecter et accompagnent soit les éléments de la compétence, soit l'ensemble de la compétence. Pour chacun des éléments, les critères de performance permettent de porter un jugement sur l'acquisition de la compétence. Pour l'ensemble de la compétence, ils décrivent des exigences liées à l'accomplissement d'une tâche ou d'une activité et donnent des indications sur la performance recherchée ou sur la qualité globale du produit ou du service attendu.

2 Compétence traduite en situation

La compétence traduite en situation décrit la situation éducative dans laquelle se trouve l'élève pour effectuer ses apprentissages. Les actions et les résultats varient selon les personnes. Elle comprend :

- L'*Énoncé de la compétence*, qui résulte de l'analyse de profession, des orientations et des buts généraux de la formation professionnelle ainsi que d'autres déterminants.
- Les *Éléments de la compétence*, qui mettent en évidence les éléments essentiels de la compétence et permettent une meilleure compréhension de celle-ci quant à l'intention poursuivie. Les éléments de la compétence sont au cœur de la mise en œuvre de cette situation éducative.
- Le *Plan de mise en situation*, qui décrit, dans ses grandes lignes, la situation éducative dans laquelle on place l'élève pour lui permettre d'acquérir la compétence visée. Le plan de mise en situation comporte habituellement les moments-clés d'apprentissage traduits en trois étapes reliées à l'information, la réalisation et la synthèse.
- Les *Conditions d'encadrement*, qui définissent les balises à respecter par l'enseignante ou par l'enseignant et les moyens à mettre en place, de façon à rendre possibles les apprentissages et à avoir les mêmes conditions partout. Elles peuvent comprendre des principes d'action ou des modalités particulières.
- Les *Critères de participation*, qui décrivent les exigences de participation que l'élève doit respecter pendant l'apprentissage. Ils portent sur la façon d'agir et non sur des résultats à obtenir en fonction de la compétence visée. Des critères de participation sont généralement présentés pour chacune des phases de la situation éducative.

Savoirs liés

Les *Savoirs liés à la compétence* sont fournis à titre indicatif. Les savoirs liés définissent les apprentissages les plus significatifs que l'élève est appelé à faire pour mettre en œuvre et assurer l'évolution de la compétence. Les savoirs liés sont en relation avec le marché du travail et comprennent généralement des apprentissages en relation avec les connaissances, les habiletés, les attitudes, etc. Ils se rapportent aux principaux éléments de contenu à couvrir dans la formation.

Durée

La durée totale du programme d'études est prescrite. Elle est associée au temps d'enseignement qui inclut l'évaluation des apprentissages, l'enrichissement ou l'enseignement correctif, selon les besoins de l'élève. La durée associée à la compétence indique le temps nécessaire qu'il faut pour la développer.

Le temps d'enseignement est assorti au temps de formation, temps moyen évalué au moment de l'élaboration du programme d'études pour l'acquisition de la compétence et pour l'évaluation des apprentissages. La durée est importante pour l'organisation de la formation.

Unité

L'unité est un étalon qui sert à exprimer la valeur de chacune des compétences. L'unité correspond à quinze heures de formation.

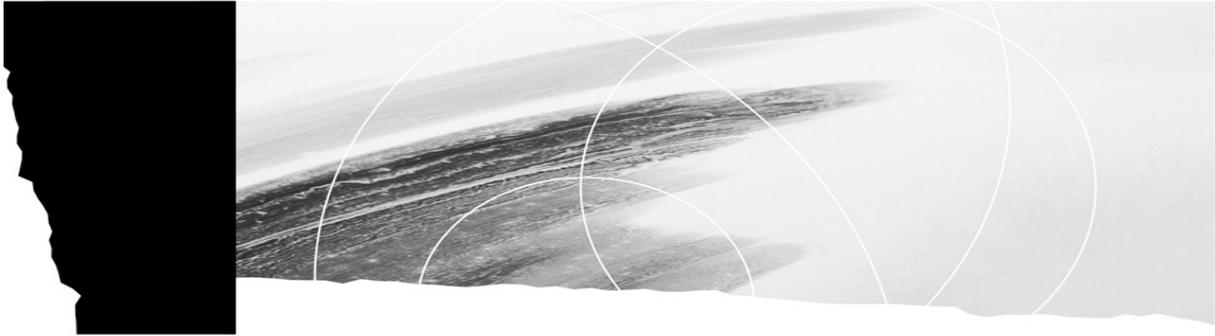
Aspects de mise en œuvre

Approche programme

L'approche programme s'appuie sur une vision d'ensemble du programme d'études et de ses différentes composantes (buts, intentions éducatives, compétences, etc.). Elle nécessite la concertation entre tous les acteurs concernés que ce soit au moment de concevoir le programme d'études, au moment de planifier et réaliser sa mise en œuvre, ou encore à celui d'évaluer ses retombées. Elle consiste à faire en sorte que l'ensemble des interventions et des activités proposées visent les mêmes finalités, souscrivent aux mêmes orientations. Pour l'élève, l'approche programme rend la formation plus signifiante, car les apprentissages se présentent en un tout davantage cohérent.

Approche par compétences

L'approche par compétences, pour l'enseignement en formation professionnelle, se traduit par une philosophie d'intervention visant à amener l'élève à mobiliser des ressources individuelles, à agir, réussir et progresser dans différents contextes, selon des performances définies, et avec tous les savoirs nécessaires.



5371

Usinage

Année d'approbation : 2019

Type de sanction :	Diplôme d'études professionnelles
Nombre d'unités :	120
Nombre de compétences :	24
Durée totale :	1 800 heures

Pour être admis au programme d'études *Usinage*, il faut satisfaire à l'une des conditions suivantes :

- La personne est titulaire du diplôme d'études secondaires ou de son équivalent reconnu.

OU

- La personne est âgée d'au moins 16 ans au 30 septembre de l'année scolaire au cours de laquelle elle commence sa formation et a obtenu les unités de 4^e secondaire en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique dans des programmes d'études établis par le ministre, ou a réalisé des apprentissages reconnus comme équivalents.

OU

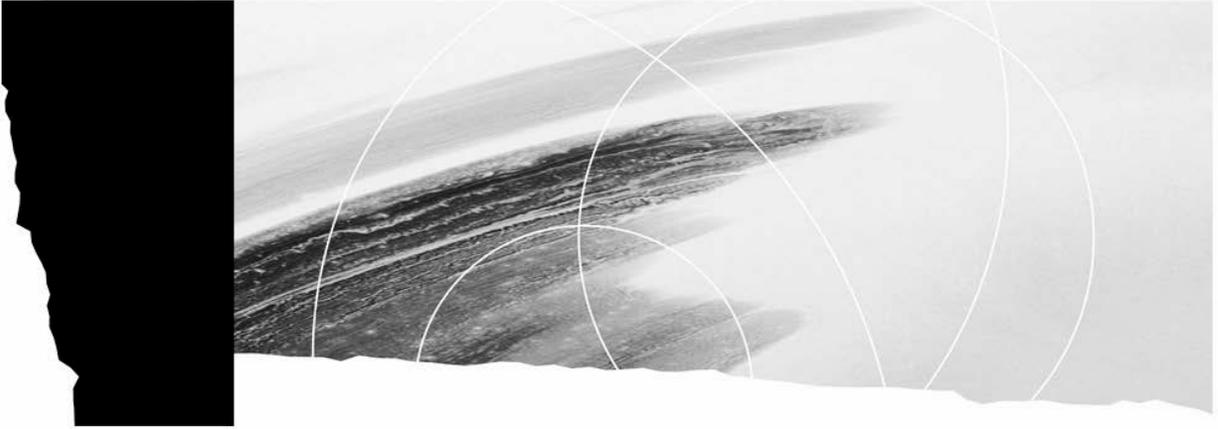
- La personne est âgée d'au moins 18 ans au moment de l'entrée en formation et possède les préalables fonctionnels, soit la réussite du test de développement général ainsi que du cours de langue d'enseignement FRA 1103-4 et du cours de mathématique MAT 2102-3, ou a réalisé des apprentissages reconnus comme équivalents.

OU

- La personne a obtenu les unités de 3^e secondaire de programmes d'études établis par le ministre en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique, et elle poursuivra, en concomitance avec sa formation professionnelle, sa formation générale dans les programmes d'études du deuxième cycle de l'enseignement secondaire établis par le ministre et requis pour être admis à ce programme d'études en formation professionnelle.

La durée du programme d'études est de 1 800 heures; de ce nombre, 1 215 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des tâches du métier et 585 heures, à l'acquisition de compétences générales liées à des activités de travail ou de vie professionnelle. Le programme d'études est divisé en 24 compétences dont la durée varie de 15 à 120 heures. Cette durée comprend le temps consacré à l'enseignement, à l'évaluation des apprentissages, à l'enrichissement et à l'enseignement correctif.

Rappel de la compétence	Code	Numéro	Durée	Unités
Métier et formation	374101	1	15	1
Santé et sécurité au travail	374112	2	30	2
Procédés de fabrication et matériaux	374123	3	45	3
Calculs liés à l'usinage	374134	4	60	4
Interprétation des dessins techniques	374147	5	105	7
Contrôle dimensionnel et géométrie	374155	6	75	5
Montage de machines-outils	374163	7	45	3
Travaux connexes à l'usinage	374176	8	90	6
Communication en milieu de travail	374182	9	30	2
Opérations de base au tour	374196	10	90	6
Opérations de base à la fraiseuse	374208	11	120	8
Usinage au tour	374217	12	105	7
Usinage à la fraiseuse	374228	13	120	8
Conduite d'un tour à commande numérique	374233	14	45	3
Conduite d'un centre d'usinage	374243	15	45	3
Programmation manuelle	374255	16	75	5
Programmation conversationnelle	374263	17	45	3
Programmation automatique d'un tour	374274	18	60	4
Programmation automatique d'un centre d'usinage	374286	19	90	6
Usinage au tour à commande numérique	374297	20	105	7
Usinage au centre d'usinage	374308	21	120	8
Production sérielle au tour à commande numérique	374315	22	75	5
Production sérielle au centre d'usinage	374326	23	90	6
Intégration au milieu de travail	374338	24	120	8



Première partie

Buts du programme d'études

Intentions éducatives

Énoncés des compétences

Matrice des compétences

Harmonisation

Buts du programme d'études

Le programme d'études professionnelles *Usinage* prépare à l'exercice du métier de machiniste.

Les machinistes travaillent principalement dans les secteurs de la fabrication de produits métalliques, de produits polymères et d'autres matériaux, de matériel de transport, de machines, de produits aéronautiques et de leurs pièces. On les trouve également dans les secteurs de première transformation des métaux, de la réparation et de l'entretien, de la fabrication de meubles, de la fabrication de produits en bois et autres. Ces personnes exercent leur métier dans des usines et des ateliers d'usinage de pièces pour diverses entreprises.

Leur travail consiste à fabriquer, à modifier, à réparer ou à entretenir des pièces de dimensions précises à l'aide de machines-outils et d'équipement requérant des méthodes de travail différentes. Les pièces usinées peuvent être uniques ou en série, simples ou complexes. Pour réaliser les travaux d'usinage, les machinistes interprètent des documents techniques. Ils effectuent des calculs afin de vérifier les tolérances dimensionnelles et géométriques ainsi que les paramètres d'usinage nécessaires à la réalisation des pièces. Ils programment, règlent et conduisent diverses machines-outils de type conventionnel (fraiseuses, tours, aléseuses, rectifieuses, perceuses, etc.) et des machines-outils à commande numérique (tours, centres d'usinage, etc.). Ils effectuent le contrôle de qualité des produits à l'aide d'équipement et d'instruments de mesure, ainsi que des activités connexes avant, pendant et après les travaux d'usinage.

Dans l'exercice de leurs fonctions, les machinistes doivent respecter des règles de fabrication, des spécifications et des normes de qualité. Ils sont responsables de la propreté de l'aire de travail et de l'entretien préventif de l'équipement mis à leur disposition. Dans tous les cas, ils doivent respecter les procédures de sécurité.

Conformément aux buts généraux de la formation professionnelle, le programme d'études *Usinage* vise à :

- Rendre la personne efficace dans l'exercice d'un métier, soit :
 - lui permettre, dès l'entrée sur le marché du travail, de jouer les rôles, d'exercer les fonctions et d'exécuter les tâches et les activités qui sont associées à un métier;
 - lui permettre d'évoluer adéquatement dans un milieu de travail (ce qui implique des connaissances et des habiletés techniques et technologiques en matière de communication, de résolution de problèmes, de prise de décisions, d'éthique, de santé et de sécurité, etc.).
- Favoriser l'intégration de la personne à la vie professionnelle, soit :
 - lui faire connaître le marché du travail en général ainsi que le contexte particulier du métier choisi;
 - lui faire connaître ses droits et ses responsabilités comme travailleuse ou travailleur.
- Favoriser l'évolution de la personne et l'approfondissement de savoirs professionnels, soit :
 - lui permettre de développer son autonomie et sa capacité d'apprendre et d'acquérir des méthodes de travail;
 - lui permettre de comprendre les principes sous-jacents aux techniques et aux technologies utilisées;
 - lui permettre de développer sa faculté d'expression, sa créativité, son sens de l'initiative et son esprit d'entreprise;
 - lui permettre d'adopter des attitudes essentielles à son succès professionnel, de développer son sens des responsabilités et de viser l'excellence.

- Assurer la mobilité professionnelle de la personne, soit :
 - lui permettre d'adopter une attitude positive à l'égard des changements;
 - lui permettre de se donner des moyens pour gérer sa carrière, notamment par la sensibilisation à l'entrepreneuriat.

Intentions éducatives

Le programme d'études professionnelles *Usinage* vise à développer les attitudes et comportements suivants jugés indispensables à l'exercice du métier par les milieux de l'éducation et du travail :

- développer la perception spatiale;
- développer des méthodes de travail efficaces;
- développer l'autonomie dans le diagnostic et la résolution de problèmes;
- développer la discipline et la rigueur dans le travail.

Énoncés des compétences du programme d'études

Liste des compétences

- Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.
- Prévenir les risques d'atteinte à la santé et à la sécurité au travail.
- Rechercher de l'information technique sur les procédés de fabrication et sur les matériaux.
- Effectuer des calculs liés à l'usinage.
- Interpréter des dessins techniques.
- Effectuer le contrôle dimensionnel et géométrique des pièces.
- Effectuer le montage de machines-outils.
- Réaliser des activités connexes aux travaux d'usinage.
- Communiquer en milieu de travail.
- Effectuer des opérations de base au tour.
- Effectuer des opérations de base à la fraiseuse.
- Usiner des pièces au tour.
- Usiner des pièces à la fraiseuse.
- Conduire un tour à commande numérique.
- Conduire un centre d'usinage.
- Effectuer la programmation manuelle de machines-outils à commande numérique.
- Effectuer la programmation conversationnelle de machines-outils à commande numérique.
- Effectuer la programmation automatique d'un tour à commande numérique.
- Effectuer la programmation automatique d'un centre d'usinage.
- Usiner des pièces au tour à commande numérique.
- Usiner des pièces au centre d'usinage.
- Effectuer la mise en route d'un tour à commande numérique en vue d'une production sérielle.
- Effectuer la mise en route d'un centre d'usinage en vue d'une production sérielle.
- S'intégrer au milieu de travail.

Matrice des compétences

La matrice des compétences met en évidence les relations entre les compétences générales, qui correspondent à des activités de travail ou de vie professionnelle, et les compétences particulières, qui sont propres au métier, ainsi que les grandes étapes du processus de travail.

Le tableau étant à double entrée, la matrice permet de voir les liens qui unissent les éléments placés à l'horizontale et ceux placés à la verticale. Le symbole (○) marque un rapport entre une compétence générale et une compétence particulière. Lorsque le symbole est noirci, cela indique, en outre, que l'on tient compte de ces liens pour l'acquisition de compétences particulières. La logique qui a présidé à la conception de la matrice influe sur la séquence d'enseignement des compétences. De façon générale, on prend en considération une certaine progression relativement à la complexité des apprentissages et au développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical présente les compétences particulières dans l'ordre où elles devraient être acquises et sert de point de départ à l'agencement de l'ensemble des compétences.

MATRICE DES COMPÉTENCES

COMPÉTENCES PARTICULIÈRES	Numéro de la compétence	Type d'objectif	Durée (h)	COMPÉTENCES GÉNÉRALES												TOTAL	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15			
				Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	Prévenir les risques d'atteinte à la santé et à la sécurité au travail	Rechercher de l'information technique sur les procédés de fabrication et sur les matériaux	Effectuer des calculs liés à l'usinage	Interpréter des dessins techniques	Effectuer le contrôle dimensionnel et géométrique des pièces	Effectuer le montage de machines-outils	Réaliser des activités connexes aux travaux d'usinage	Communiquer en milieu de travail	Conduire un tour à commande numérique	Conduire un centre d'usinage			
USINAGE																	
Numéro de la compétence				S	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
Type d'objectif																	
Durée (h)				15	30	45	60	105	75	45	90	30	45	45			585
Effectuer des opérations de base au tour	10	C	90	○	●	●	●	●	●	●	●	○					
Effectuer des opérations de base à la fraiseuse	11	C	120	○	●	●	●	●	●	●	●	○					
Usiner des pièces au tour	12	C	105	○	●	●	●	●	●	●	●	○					
Usiner des pièces à la fraiseuse	13	C	120	○	●	●	●	●	●	●	●	○					
Effectuer la programmation manuelle de machines-outils à commande numérique	16	C	75	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○			
Effectuer la programmation conversationnelle de machines-outils à commande numérique	17	C	45	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○			
Effectuer la programmation automatique d'un tour à commande numérique	18	C	60	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○				
Effectuer la programmation automatique d'un centre d'usinage	19	C	90	○	●	●	●	●	○	○	○	○			○		
Usiner des pièces au tour à commande numérique	20	C	105	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●				
Usiner des pièces au centre d'usinage	21	C	120	○	●	●	●	●	●	●	●	○		●			
Effectuer la mise en route d'un tour à commande numérique en vue d'une production sérielle	22	C	75	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●				
Effectuer la mise en route d'un centre d'usinage en vue d'une production sérielle	23	C	90	○	●	●	●	●	●	●	●	○		●			
S'intégrer au milieu de travail	24	S	120	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●			
Durée de la formation			1215														1800

Liens entre les compétences générales et les compétences particulières

- : Existence d'un lien
- : Application d'un lien

Harmonisation

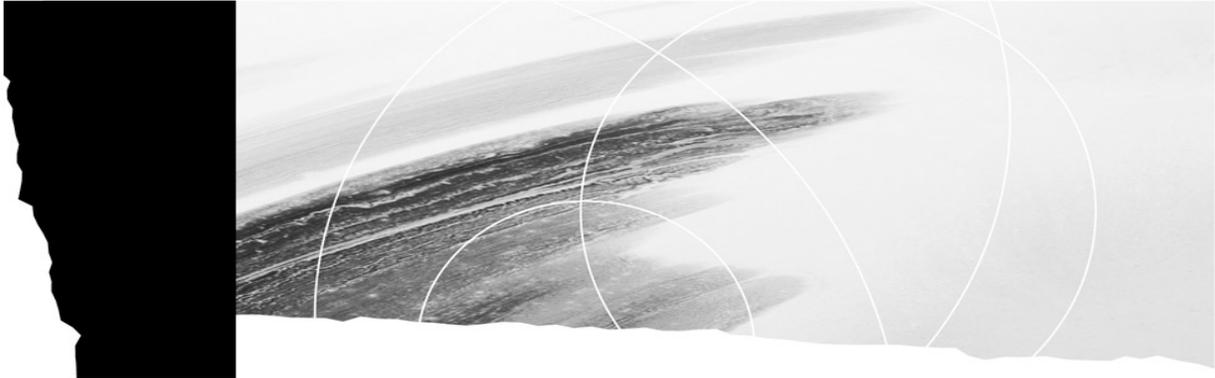
L'harmonisation des programmes d'études professionnelles et techniques est une orientation ministérielle. Elle consiste à établir des similitudes et une continuité entre les programmes d'études du secondaire et ceux du collégial, que ce soit dans un même secteur de formation ou dans des secteurs de formation différents, en vue d'éviter la duplication des offres de formation, de reconnaître les compétences acquises et de faciliter les parcours de formation.

L'harmonisation contribue à établir une offre cohérente de formation, en particulier à faire en sorte que les fonctions de travail auxquelles préparent les programmes d'études soient bien identifiées et distinguées. S'il arrive que l'exercice de ces fonctions nécessite l'acquisition de compétences communes, les travaux d'harmonisation permettent de les repérer. Toutefois, même en l'absence de compétences communes, les programmes d'études n'en sont pas moins harmonisés.

L'harmonisation est dite interordres lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'ordres d'enseignement différents; elle est intra-ordre lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'un même ordre d'enseignement; enfin, elle est intersectorielle lorsqu'elle porte sur des programmes d'études de secteurs de formation différents.

Les travaux menés dans une perspective d'harmonisation des programmes d'études permettent, notamment, et le cas échéant, la mise au jour de leur communauté de compétences. Les compétences partagées par deux programmes d'études ou plus et dont l'acquisition de l'une permet la reconnaissance de l'autre sont dites communes. Des compétences communes ayant le même énoncé et dont toutes les composantes sont le calque l'une de l'autre sont dites identiques; lorsque des compétences communes ne sont pas identiques, mais présentent un niveau de similitude tel qu'elles sont de valeur égale, elles sont dites équivalentes.

Les travaux d'harmonisation réalisés pour le programme d'études *Usinage* ont permis d'identifier des compétences communes avec d'autres programmes d'études. Les informations relatives aux travaux réalisés et à leurs résultats sont présentées dans le document *Tableaux d'harmonisation Usinage*.



Deuxième partie

Compétences du programme d'études

Compétence 1 Durée 15 h Unité 1

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.

Éléments de la compétence

- Se sensibiliser à la réalité du métier.
- S'informer sur le programme d'études.
- Confirmer son orientation professionnelle.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- S'informer sur le marché du travail dans le domaine.
- S'informer sur la nature et les exigences du métier.
- S'informer sur les risques liés à la santé et à la sécurité dans le domaine.
- S'informer sur les règles d'éthique professionnelle.
- S'informer sur la formation.
- S'informer sur les moyens permettant de développer ses compétences durant la formation et tout au long de sa carrière.
- Faire part de ses premières réactions quant au métier et à la formation.

Phase de réalisation

- Présenter les données recueillies auprès de spécialistes du métier et discuter de sa perception du métier : avantages, inconvénients, exigences.
- Discuter des habiletés, des aptitudes et des connaissances nécessaires à l'exercice du métier.
- Discuter du programme d'études par rapport au métier.

Phase de synthèse

- Produire un bilan qui comporte les éléments suivants :
 - un relevé de ses aptitudes et de ses champs d'intérêt;
 - une évaluation de son orientation professionnelle, dans laquelle les aspects et les exigences du métier sont comparés avec ses goûts, ses aptitudes et ses champs d'intérêt.

Conditions d'encadrement

- Favoriser un climat où chaque personne peut s'exprimer librement.
- Fournir la documentation pertinente.
- Permettre de se familiariser avec l'exercice du métier.
- Motiver les élèves à entreprendre les activités proposées.
- Fournir aux élèves des moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec objectivité.

Critères de participation

Phase d'information

- Recueil de l'information sur la majorité des sujets à traiter.
- Présente sa perception du métier en faisant le lien avec l'information recueillie.

Phase de réalisation

- Participe activement aux activités organisées.
- Exprime sa perception du programme d'études.
- Donne son opinion sur quelques exigences auxquelles il faut satisfaire pour exercer le métier.

Phase de synthèse

- Produit un bilan qui comporte les éléments suivants :
 - une présentation sommaire de ses goûts, de ses aptitudes et de ses champs d'intérêt;
 - des explications sur son choix d'orientation professionnelle, en établissant de façon explicite les liens demandés.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux phases du plan de mise en situation.

Phase d'information

- Caractéristiques du marché du travail : perspectives d'emploi, conditions de travail, critères d'embauche et rémunération, possibilités d'avancement et de mutation, avantages et inconvénients du travail autonome, etc. (Note : se référer au rapport d'analyse de profession).
- Nature et exigences du métier : types de tâches, responsabilités, normes et réglementations, etc.
- Éthique professionnelle.
- Santé et sécurité au travail.
- Moyens permettant de développer ses compétences : comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle, réseautage, veille sur les tendances et les nouveautés technologiques, etc.
- Visites d'entreprises.
- Visionnement de vidéos présentant des entreprises d'usinage de la région.

Phase de réalisation

- Caractéristiques et exigences de la formation : programme d'études, évaluation, sanction des études, somme de travail personnel, règlements, services offerts aux élèves, horaire, etc.
- Liens entre les compétences du programme et les tâches, les opérations, les connaissances et les habiletés.
- Possibilités de continuer ses études ou de se spécialiser.

Phase de synthèse

- Importance de l'évaluation de l'orientation professionnelle.
- Caractéristiques et qualités d'un bilan confirmant un choix d'orientation professionnelle.

Compétence 2 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Prévenir les risques d'atteinte à la santé et à la sécurité au travail.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - des règles et des procédures de travail de l'entreprise;
 - du protocole d'urgence de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de sources d'information et de documentation relatives à la santé et à la sécurité;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - d'une trousse de premiers soins;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de produits dangereux et de charges à manipuler.

Éléments de la compétence

- 1 Prendre les précautions pour préserver sa santé et sa sécurité, et celle d'autrui.

Critères de performance

- 1 Prendre les précautions pour préserver sa santé et sa sécurité, et celle d'autrui.
 - Reconnaissance appropriée des situations dangereuses dans son environnement de travail.
 - Respect des règles liées au port d'équipement de protection individuelle et collective.
 - Choix de moyens de prévention appropriés liés :
 - à l'utilisation de l'équipement et de l'outillage;
 - aux méthodes de travail utilisées;
 - à l'entretien et au rangement de l'équipement, de l'outillage et du poste de travail.
 - Reconnaissance juste des mesures à prendre en matière de prévention des incendies.
- 2 Prendre les précautions pour préserver la qualité de l'environnement.
 - Reconnaissance adéquate des situations à risques.
 - Choix de moyens de contrôle appropriés liés :
 - à l'utilisation des produits toxiques et dangereux;
 - à l'entreposage, à l'élimination et au recyclage des matières dangereuses;
 - à la préservation de la qualité de l'air ambiant dans l'atelier;
 - au recyclage des métaux et des rebuts d'usage.

- 3 Intervenir en cas d'incident, d'accident ou d'urgence.
- Reconnaissance appropriée des limites d'intervention.
 - Application correcte des premiers soins.
 - Détermination judicieuse d'une méthode efficace permettant de communiquer avec :
 - les services d'urgence;
 - les personnes-ressources sur place.
 - Utilisation de la terminologie appropriée.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Interprétation juste de l'information.
- Adoption d'un comportement sécuritaire en toutes circonstances.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Prendre les précautions pour préserver sa santé et sa sécurité, et celle d'autrui.
- Loi sur les accidents du travail.
 - Droits et responsabilités de l'employeur.
 - Droits et responsabilités des employés.
 - Inhalation de substances toxiques, brûlures, lésions, engelures et maladies professionnelles.
 - Prévention relative aux chutes, aux possibilités de se heurter à des obstacles, de faire tomber des pièces d'équipement ou d'échapper des outils, de répandre des produits dangereux, etc.
 - Moyens de prévention liés :
 - au port d'équipement de protection individuelle et collective;
 - à l'aménagement de l'atelier;
 - aux méthodes de travail;
 - à l'adoption de postures ergonomiques;
 - aux interventions effectuées sur différentes machines;
 - à l'utilisation de l'outillage et de l'équipement;
 - à la manutention des charges et des produits;
 - à l'entretien et au rangement de l'outillage, de l'équipement et du lieu de travail;
 - aux effets des produits chimiques sur la santé et la sécurité au travail;
 - à l'utilisation d'air comprimé;
 - aux opérations de soudage, d'oxycoupage et de chauffage, etc.
 - Repérage des sorties de secours.
 - Emplacement de la trousse de premiers soins, de l'équipement d'extinction et de protection en cas d'incendie, des sources d'eau (douche de décontamination, douche oculaire, etc.) ainsi que du contrôle du système de ventilation, etc.
 - Équipement de protection collective.
 - Vêtements et accessoires de protection individuelle.
 - Distinction des fiches signalétiques du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) harmonisé au Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH) :
 - pictogrammes ou étiquettes;
 - contenu des fiches de données de sécurité.

- 2 Prendre les précautions pour préserver la qualité de l'environnement.
 - Lois et règlements fédéraux et provinciaux sur la protection de l'environnement.
 - Effets des produits chimiques sur l'environnement.
 - Principes de base pour éviter la pollution de l'environnement.
 - Entreposage et élimination de graisses, d'huiles, de solvants et de fluides de coupe.
 - Formations relatives au SIMDUT harmonisé au SGH.

- 3 Intervenir en cas d'incident, d'accident ou d'urgence.
 - Limites d'intervention : personnel, présence de personnel formé comme secouriste, premier intervenant, ambulancier, clinique médicale, hôpital, etc.
 - Premiers soins : soins mineurs, immobilisations (membre fracturé ou blessé, œil), trousse de premiers soins, etc.
 - Ressources et coordonnées disponibles en cas d'urgence : 911, personnel médical, ambulanciers, pompiers, force policière, organismes communautaires, etc.

Compétence 3 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Rechercher de l'information technique sur les procédés de fabrication et sur les matériaux.

Contexte de réalisation

- En vue d'usiner des pièces sur des machines-outils.
- À partir d'instructions et de spécifications techniques (par ex., bon de travail).
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis.

Éléments de la compétence

- 1 Recueillir de l'information technique sur les procédés de fabrication.
- 2 Relever, dans la documentation, les caractéristiques générales des équipements d'usinage.
- 3 Relever, dans la documentation, de l'information technique sur les principaux matériaux.
- 4 Relever, dans la documentation, de l'information technique sur les outils de coupe.

Critères de performance

- Utilisation de sources de référence appropriées.
- Différenciation juste des procédés de fabrication.
- Relevé complet de l'information.
- Reconnaissance juste des caractéristiques des équipements nécessaires aux différents procédés d'usinage.
- Reconnaissance adéquate des fonctions des équipements.
- Reconnaissance juste des limites quant à la précision des équipements.
- Différenciation juste des principaux matériaux par leurs appellations commerciales.
- Reconnaissance juste des caractéristiques des principaux matériaux.
- Distinction juste des formes commerciales des matériaux.
- Reconnaissance juste des caractéristiques des outils de coupe selon les matériaux à usiner.
- Relevé juste des paramètres relatifs aux vitesses de coupe.
- Relevé juste des paramètres relatifs aux avances de coupe.
- Relevé juste des paramètres relatifs aux profondeurs de coupe.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Interprétation juste de l'information technique en langue française et anglaise.
- Inscription méthodique des éléments d'information à retenir.
- Utilisation adéquate d'un poste informatique.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Recueillir de l'information technique sur les procédés de fabrication.
 - Différentes sources d'information : catalogue de fournisseur en version papier ou électronique, livre de référence technique, salon de métiers spécialisés, site Web de fournisseur, site de visualisation de vidéos, etc.
 - Triage et collecte d'information par marque de commerce, données techniques, prix, performance, type de fichier technique (dwg, dxf, sldrp, txt, jpg, etc.).
 - Limites de la recherche : proximité géographique des produits, précision, prix, etc.
 - Procédés d'usinage : limage, tournage, fraisage, perçage, perforation, rectification et électroérosion.
 - Procédés de découpage : sciage, oxycoupage, au laser, au jet d'eau, au plasma, etc.
 - Procédés par déformation : estampage, matriçage, forgeage, hydroformage, laminage, filage, cintrage, emboutissage, pliage, extrusion, thermopliage, thermoformage et repoussage.
 - Procédés par fusion : frittage, moulage en fonderie, forgeage liquide et fabrication additive.
 - Procédés par assemblage : soudage, boulonnage, rivetage, agrafage et frettage.
- 2 Relever, dans la documentation, les caractéristiques générales des équipements d'usinage.
 - Limites : précisions des procédés, finis de surface des rugosités selon les procédés, etc.
 - Types de tours et leurs fonctions.
 - Types de fraiseuses et leurs fonctions.
 - Types de rectifieuses et leurs fonctions.
 - Types de perceuses et leurs fonctions.
 - Types de scies et leurs fonctions : horizontale, verticale, scie à métaux, à main, etc.
- 3 Relever, dans la documentation, de l'information technique sur les principaux matériaux.
 - Procédés de fabrication industrielle : aciérie, fonte, acier, aluminerie, fonderie, moulage, laminage, etc.
 - Types d'acier : acier doux, acier à outil, acier allié, acier inoxydable, fonte, etc.
 - Codification des métaux.
 - Types de métaux non ferreux : aluminium, laiton, cuivre, bronze, etc.
 - Application de polymère, plastique, acrylique, nylon, téflon, caoutchouc, etc.
 - Termes : finis, couleur, dureté, élasticité, malléabilité, ductilité, usinabilité, conductibilité, magnétisme, etc.
 - Formes commerciales des matériaux : roulé à froid, roulé à chaud, rectifié, forme, précision, prix, etc.
 - Types de fours à trempe.
 - Types de traitement thermique, s'il y a lieu : trempe, revenu, recuit de normalisation, carburation et bleuissement d'une pièce.

- Température et temps nécessaires au traitement selon le type de traitement et le matériau à traiter.
 - Techniques de traitement thermique : utilisation d'un jeu de torche à l'acétylène ou autre, four à traitement thermique, manipulation d'une pièce à haute température et refroidissement d'une pièce dans un média de refroidissement.
 - Utilisation d'un duromètre aux échelles Rockwell C et B ainsi qu'application des principes d'utilisation des échelles Vickers et Brinell.
- 4 Relever, dans la documentation, de l'information technique sur les outils de coupe.
- Caractéristiques des outils de coupe selon les différents procédés d'usinage :
 - tournage : géométrie, tournage extérieur, intérieur, rainurage, filetage, etc.;
 - fraisage : fraise à surfacer, en bout, à bout rond, à coins arrondis, de forme, en « T », etc.;
 - perçage : forets en HSS (*high speed steel*), en cobalt, en carbure, alésoirs, outil à chanfreiner, à chambrer, etc.
 - Outils de coupe selon les matériaux à usiner (ex. : nuances de carbure).
 - Repérage des paramètres de coupe dans les catalogues des fournisseurs d'outils, de plaquettes de carbure ou dans les documents techniques et les abaques contenant de l'information pertinente sur la vitesse de coupe, l'avance par tour ou par dent, la profondeur de coupe recommandée, etc.
 - Types de porte-outils au tour et leurs applications.
 - Types de porte-outils à la fraiseuse et leurs applications.

Compétence 4 Durée 60 h Unités 4

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer des calculs liés à l'usinage.

Contexte de réalisation

- Pour l'usinage de pièces de formes géométriques simples.
- À partir :
 - de dessins techniques de pièces à usiner;
 - des systèmes d'unités international ou impérial.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - de tableaux et d'abaques;
 - de formules mathématiques;
 - de postes de travail informatisés;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|---|
| 1 Effectuer des conversions d'unités de mesure. | <ul style="list-style-type: none"> • Relevé juste des données dans les tableaux de conversion. • Choix approprié des formules. • Application appropriée des formules de conversion. |
| 2 Effectuer des calculs relatifs aux paramètres d'usinage. | <ul style="list-style-type: none"> • Relevé approprié des paramètres d'usinage dans les abaques. • Choix approprié des formules. • Application appropriée des formules. |
| 3 Effectuer des calculs relatifs à la forme géométrique des pièces. | <ul style="list-style-type: none"> • Relevé précis, dans les dessins et les manuels, de l'information nécessaire aux calculs. • Choix approprié des formules. • Application appropriée des formules. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Exactitude et précision des résultats.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

1 Effectuer des conversions d'unités de mesure.

- Unités de mesure : pouce, fraction, décimale, millimètre, degré décimal et degré minute seconde.
- Types de formules de conversion.
- Conversion de pouces en millimètres et de millimètres en pouces.
- Conversion des degrés minutes secondes en degrés décimaux et des degrés décimaux en degrés minutes secondes.
- Conversion de la forme fractionnaire à la forme décimale (pouce).
- Reconnaissance des décimales correspondant aux principales fractions de pouce utilisées en usinage.

2 Effectuer des calculs relatifs aux paramètres d'usinage.

- Utilisation des abaques et des tableaux de référence des vitesses de coupe en fonction de la nature de l'outil de coupe, de l'opération d'usinage et du matériau à usiner.
- Types de formules en lien avec les paramètres d'usinage.
- Utilisation de formules, métriques et impériales, pour calculer la vitesse de rotation en fonction des opérations d'usinage : perçage, alésage, tournage, fraisage, surfaçage, etc.
- Utilisation de formules pour calculer la vitesse d'avance en fonction des opérations d'usinage : surfaçage, fraisage, perçage, alésage, taraudage, etc.
- Utilisation de formules pour calculer le temps de coupe en fonction des opérations d'usinage en fraisage, en perçage et en tournage.

3 Effectuer des calculs relatifs à la forme géométrique des pièces.

- Types de formules utilisées pour le calcul géométrique.
- Méthodes de calcul de géométrie plane.
- Méthodes de calcul de trigonométrie : théorème de Pythagore, sinus, cosinus, tangente, loi des sinus et loi des cosinus.
- Méthodes de calcul des dimensions manquantes, des angles manquants, des coordonnées rectangulaires des centres de trou sur un cercle de boulonnage (*bolt circle*), des coordonnées rectangulaires de points de tangence.

Compétence 5

Durée 105 h

Unités 7

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Interpréter des dessins techniques.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - de dessins techniques de détail et de dessins d'assemblage mécanique;
 - des systèmes d'unités international ou impérial.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - de tableaux et d'abaques;
 - de normes relatives au dessin;
 - de postes de travail informatisés;
 - de l'équipement et des outils technologiques requis;
 - de logiciels permettant la visualisation de pièces en trois dimensions.

Éléments de la compétence

- 1 Interpréter la forme d'une pièce.
- 2 Interpréter les données générales d'un dessin.
- 3 Interpréter la cotation dans un dessin.

Critères de performance

- Distinction juste des types de dessins.
- Reconnaissance juste de la forme d'une pièce selon les différents types de projection.
- Distinction juste des vues de coupe et des vues de section.
- Association pertinente des lignes, des points et des surfaces entre les vues.
- Interprétation juste de l'information contenue dans le cartouche.
- Distinction juste des types d'échelles.
- Interprétation juste de l'information contenue dans les légendes, les notes et les tableaux.
- Reconnaissance juste des types de lignes.
- Interprétation juste des symboles, des codes et des abréviations.
- Interprétation juste des types de cotation.
- Interprétation juste des tolérances dimensionnelles.
- Interprétation juste des tolérances géométriques.
- Repérage juste des tolérances normalisées dans les abaques.

- 4 Repérer, sur des dessins d'assemblage, les principaux éléments de fixation et de liaison.
 - Interprétation juste de l'information liée aux finis de surface.
 - Repérage juste des composants sur le dessin d'assemblage.
 - Reconnaissance juste des éléments d'assemblage.
 - Reconnaissance juste des éléments de transmission de puissance et de mouvement.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Utilisation juste de la terminologie en langue française et anglaise.
- Manipulation soignée des documents.
- Utilisation appropriée d'un poste de travail informatisé.
- Utilisation appropriée de l'équipement et des outils technologiques requis.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Interpréter la forme d'une pièce.
 - Types de projections orthogonales et leurs applications : projections américaines, projections européennes, projections axonométriques, vue de détail, etc.
 - Vue de coupe et de section : coupe complète, parallèle à plan sécant, partielle, sortie, demi-coupe et section rabattue.
 - Type de hachures selon le matériau.
 - Dessins de détail et dessins d'assemblage.
- 2 Interpréter les données générales d'un dessin.
 - Informations contenues dans un cartouche.
 - Échelles de dessin : agrandissement et réduction.
 - Informations contenues dans les notes, les légendes, les tableaux, les nomenclatures, les listes de matériaux, etc.
 - Types de lignes utilisées et leur signification.
 - Les symboles, codes et abréviations.
 - Tolérances générales.
- 3 Interpréter la cotation dans un dessin.
 - Dimension nominale.
 - Tolérances définies dans le dessin.
 - Tolérances générales.
 - Cote maximum, cote minimum et cote moyenne.
 - Tolérances normalisées dans les abaques et intervalles de tolérance (IT).
 - Tolérances géométriques de formes, d'orientations, de positionnements et de battement.
 - Finis de surface (rugosité), procédés d'usinage (rappel de la compétence 3).

- 4 Repérer, sur des dessins d'assemblage, les principaux éléments de fixation et de liaison.
- Pièces et composantes mécaniques.
 - Filets à 60 degrés : diamètre majeur, diamètre primitif, diamètre mineur (de perçage), pas et nombre de filets par pouce et plat du filet (au diamètre majeur et mineur).
 - Types de filets standardisés et leur utilisation : filet ACME et isométrique, filet à tuyau, filet à gaz, etc.
 - Éléments de fixation temporaire : vis et boulons, types d'écrous, rondelles, anneaux de retenue (*snap rings*), etc.
 - Éléments de fixation permanente : soudures, rivets, etc.
 - Éléments de retenue et de positionnement : clefs, clavettes, goupilles, etc.
 - Éléments de roulement antifriction : roulement à billes, à rouleaux, à aiguilles, etc.
 - Éléments d'étanchéité : joint torique (*O-ring seal*), joint plat (*gasket*), etc.
 - Éléments de transmission de puissance et de mouvement : poulies, courroies, roues dentées (*sprockets*), chaînes, engrenages, etc.

Compétence 6 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Effectuer le contrôle dimensionnel et géométrique des pièces.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un dessin technique et de spécifications (bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'outillage et des accessoires requis;
 - de pièces;
 - de produits de nettoyage et de lubrification;
 - de formulaires de contrôle de qualité.

Éléments de la compétence

- 1 Préparer l'équipement et les instruments de mesure ainsi que la pièce.
- 2 Faire le contrôle de qualité des pièces.
- 3 Interpréter les données recueillies.

Critères de performance

- Préparation précise d'instruments de mesure à lecture directe ou indirecte.
- Préparation appropriée de l'équipement de mesure.
- Préparation appropriée de la pièce.
- Mesure précise des dimensions.
- Mesure précise des formes géométriques.
- Utilisation appropriée de l'équipement de mesure.
- Inscription juste des données dans un formulaire de contrôle de qualité.
- Interprétation juste des tolérances.
- Interprétation juste des défauts de nature dimensionnelle et géométrique.
- Interprétation juste des finis de surface.
- Comparaison juste des résultats obtenus avec les spécifications techniques ou les critères de qualité.

- 4 Effectuer l'entretien et le rangement.
- Exactitude du jugement porté sur la conformité de la pièce.
 - Entretien approprié :
 - des instruments de mesure;
 - de l'équipement de mesure.
 - Rangement adéquat :
 - des instruments de mesure;
 - de l'équipement de mesure.
 - Rangement approprié de l'outillage et des accessoires.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Conversion précise d'unités de mesure.
- Manipulation soignée des instruments de mesure.
- Interprétation juste de l'information en langue française et anglaise.
- Utilisation juste de la terminologie du milieu.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Préparer l'équipement et les instruments de mesure ainsi que la pièce.
- Types d'outils de mesure.
 - Instruments de mesure à lecture directe : règle, pied à coulisse, micromètre extérieur, micromètre de profondeur, rapporteur d'angle, etc.
 - Instruments de mesure à lecture indirecte : indicateur et palpeur à cadran, jauge télescopique, jauge d'alésage, trusquin de hauteur avec un palpeur à cadran, barre à sinus, jeu de cales étalon, comparateur optique, etc.
 - Types d'équipements de mesure : machine à mesurer tridimensionnelle (MMT ou CMM), bras à mesurer portable, scanner optique, laser, etc.
 - Étalonnage d'outils de mesure.
 - Étalonnage d'équipement de mesure tridimensionnelle.
 - Modes de fonctionnement de l'équipement de mesure tridimensionnelle :
 - ouverture et fermeture;
 - définition des surfaces de référence;
 - dimensions extérieures et intérieures parallèles;
 - profondeur : épaulement, rainure, poche, etc.;
 - dimensions de diamètre extérieur et intérieur;
 - tolérances de formes, etc.
 - Conversion d'unités de mesure : du système impérial au système métrique, du système métrique au système impérial, d'un angle décimal à un angle en degrés minutes secondes (DMS) et d'un angle en DMS à un angle décimal.
 - Montage et de fixation de la pièce.
 - Température lors de l'inspection de la pièce.
 - Types de rapports de contrôle de qualité.

- 2 Faire le contrôle de la qualité sur des pièces.
 - Tolérances géométriques : parallélisme, perpendicularité, symétrie, positionnement, planéité, angularité, conicité, circularité, cylindricité, etc.
 - Types de données de contrôle de qualité : type de formulaire, description, inscription des données dans un rapport de contrôle de qualité, etc.
 - Équipement et outils technologiques.
 - Machine à mesurer tridimensionnelle : profondeur, épaulement, rainure, poche, diamètre extérieur et intérieur, etc.
 - Équipement de mesure tridimensionnelle.
 - Production d'un rapport imprimé provenant : d'un équipement de mesure, d'un logiciel ou des outils technologiques requis, etc.

- 3 Interpréter les données recueillies.
 - Éthique en matière de contrôle de qualité.
 - Contre-vérification des tolérances de dimension, de positionnement, de formes géométriques, etc.
 - Finis de surface.
 - Dureté.
 - Importance de la conformité de la pièce.

- 4 Effectuer l'entretien et le rangement.
 - Inspection d'un instrument de mesure.
 - Démontage et remontage d'un micromètre.
 - Types de nettoyage et lubrification d'un instrument de mesure.
 - Rangement et manipulation des instruments de mesure.
 - Fermeture d'un équipement de mesure tridimensionnelle.

Compétence 7 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Effectuer le montage de machines-outils.

Contexte de réalisation

- Pour :
 - des fraiseuses conventionnelles ou des centres d'usinage;
 - des tours conventionnels ou des tours à commande numérique.
- À partir :
 - de directives;
 - d'un dessin technique et des spécifications (bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.);
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts ou de pièces préusinées requérant un second montage;
 - de produits lubrifiants.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | Effectuer les opérations préalables au montage des machines-outils. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des documents techniques. • Prise en compte du type de montage selon les machines-outils. • Choix pertinent des accessoires et des outils de coupe nécessaires au montage. |
| 2 | Installer les accessoires et les outils de coupe. | <ul style="list-style-type: none"> • Manipulation appropriée des machines-outils. • Respect des techniques d'installation. • Installation conforme aux spécifications et aux directives. |
| 3 | Préparer la pièce à usiner. | <ul style="list-style-type: none"> • Vérification juste de la conformité du matériau brut avec les spécifications. • Ébavurage approprié. • Nettoyage approprié. |

- 4 Exécuter les opérations de montage d'une fraiseuse ou d'un centre d'usinage.
- Vérification appropriée de l'état de la machine-outil et des accessoires de montage.
 - Installation correcte des accessoires selon le type de montage.
 - Positionnement et alignement appropriés de la pièce.
 - Montage sécuritaire de la pièce sur la machine-outil.
 - Pertinence des correctifs apportés.
- 5 Exécuter les opérations de montage d'un tour conventionnel ou à commande numérique.
- Vérification appropriée de l'état de la machine-outil et des accessoires de montage.
 - Installation correcte des accessoires selon le type de montage.
 - Positionnement et alignement appropriés de la pièce.
 - Montage sécuritaire de la pièce sur la machine-outil.
 - Pertinence des correctifs apportés.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Effectuer les opérations préalables au montage des machines-outils.
- Identification de l'information dans un dessin technique.
 - Interprétation de l'information contenue dans une gamme d'usinage.
 - Types de montages d'une pièce au tour : en mandrin avec des mâchoires dures ou molles, en collet flexible, avec une ou deux pointes, en mandrin de reprise, en gabarit, etc.
 - Types de montages d'une pièce à la fraiseuse : en étau avec des mâchoires dures ou molles, en gabarit, sur la surface de la table, etc.
 - Repérage des surfaces de référence sur un dessin.
 - Reconnaissance des symboles de positionnement.
 - Capacité de la machine-outil pour l'usinage de la pièce : grandeur, limites de course et de poids, etc.
 - Équipement servant au montage : outil à main, électrique et pneumatique, butées, etc.
 - Instruments d'ajustement : indicateur, palpeur de rive (*edge finder*), etc.
 - Liste des outils de coupe nécessaires, etc.
- 2 Installer les accessoires et les outils de coupe.
- Manipulation des outils d'assemblage et d'ajustement.
 - Techniques d'installation et d'ajustement sécuritaires et efficaces : accessoires et outils de coupe.

- Interprétation des documents techniques : repérage des surfaces de référence sur un dessin, interprétation des symboles de positionnement, reconnaissance des appuis isostatiques dans une gamme d'usinage.
- 3 Préparer la pièce à usiner.
- Importance de la conformité de la pièce à usiner : nature du matériau et dimension de la pièce.
 - Vérification d'une pièce préusinée.
 - Vérification des surfaces de référence.
 - Importance de l'ébavurage et de la réparation de défauts : cylindrique, prismatique, etc.
 - Types de nettoyages de la pièce.
- 4 Exécuter les opérations de montage d'une fraiseuse conventionnelle ou d'un centre d'usinage.
- Routine d'inspection d'une fraiseuse ou d'un centre d'usinage.
 - Ajustement des niveaux d'huile et du fluide de coupe : type d'huile de lubrification, type d'huile hydraulique, type de fluide de coupe, mélange et ajustement du fluide de coupe avec un réfractomètre.
 - Alignement de la broche avec la table de la fraiseuse, s'il y a lieu.
 - Techniques de montage, d'ajustement et d'alignement des accessoires.
 - Techniques de montage et d'ajustement d'une pièce sur une fraiseuse.
- 5 Exécuter les opérations de montage d'un tour conventionnel ou à commande numérique.
- Routine d'inspection d'un tour conventionnel ou à commande numérique.
 - Ajustement des niveaux d'huile et du fluide de coupe : type d'huile de lubrification, type d'huile hydraulique, type de fluide de coupe, mélange et ajustement du fluide de coupe avec un réfractomètre.
 - Alignement de la poupée mobile, s'il y a lieu.
 - Techniques de montage et d'alignement des accessoires.
 - Techniques de montage et d'ajustement d'une pièce sur un tour.

Compétence 8

Durée 90 h

Unités 6

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Réaliser des activités connexes aux travaux d'usinage.

Contexte de réalisation

- Pour des activités nécessitant de l'équipement et de l'outillage complémentaires aux travaux de tournage et de fraisage.
- À partir :
 - d'un dessin technique et des spécifications (bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts ou de pièces préusinées requérant un second montage;
 - de produits lubrifiants;
 - de tambours gradués (colliers) et d'afficheurs numériques (*digital read-out*).

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | Préparer le travail à effectuer. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste du travail à effectuer en fonction de la documentation. • Préparation appropriée de l'équipement, des outils de coupe et des accessoires nécessaires. • Calcul exact des paramètres de coupe. |
| 2 | Exécuter des travaux de sciage de pièces. | <ul style="list-style-type: none"> • Choix approprié du type de scie. • Réglage approprié des paramètres de coupe selon le matériau. • Application correcte des techniques de sciage. |
| 3 | Exécuter des travaux de perçage de pièces. | <ul style="list-style-type: none"> • Application juste des techniques de traçage. • Installation correcte des outils de coupe. • Réglage approprié des paramètres de coupe. |

- Application correcte des techniques de perçage.
- 4 Rectifier des surfaces planes.
 - Dressage approprié de la meule.
 - Montage approprié de la pièce selon les travaux à effectuer.
 - Application correcte des techniques de rectification.
- 5 Exécuter des travaux de finition.
 - Préparation appropriée des outils d'ébavurage.
 - Respect du mode d'utilisation des outils manuels ou motorisés.
 - Application correcte des techniques de finition.
 - Identification juste des pièces.
 - Nettoyage approprié des pièces.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Inscription juste des dimensions dans le rapport de contrôle de qualité.
- Installation sécuritaire des pièces en fonction des travaux à effectuer.
- Conformité de la pièce avec les spécifications.
- Entretien approprié de l'équipement, des outils et des accessoires.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Souci d'économiser des matériaux utilisés.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Préparer le travail à effectuer.
 - Identification de l'information dans un dessin technique.
 - Interprétation de l'information contenue dans une gamme d'usinage.
 - Calcul des paramètres nécessaires aux opérations d'usinage (rappel de la compétence 4).
 - Vérification de l'état des outils de coupe nécessaires.
 - Appropriation des mises en garde des manufacturiers d'équipement.
 - Types de montages nécessaires (rappel de la compétence 7).
- 2 Exécuter des travaux de sciage de pièces.
 - Reconnaissance de composants d'une scie à ruban horizontal et vertical : poulies, transmission des vitesses de rotation et d'avance, table, étau, etc.
 - Types de lames de scie à main et d'équipement motorisé.
 - Manipulation d'une lame de scie.
 - Soudage d'une lame de scie.

- Montage et démontage d'une lame.
 - Ajustement des paramètres de coupe selon le matériau (rappel de la compétence 4).
- 3 Exécuter des travaux de perçage de pièces.
- Entretien des surfaces de référence : marbre, granite, acier ou fonte.
 - Techniques de traçage à l'aide de pointes à tracer, compas à pointes sèches, pointeaux, trusquin de hauteur, règles, d'équerres et de rapporteurs d'angles, gabarits, poinçons par lettres ou par numéros, etc.
 - Affûtage et entretien des outils de traçage.
 - Reconnaissance des composants de perceuses sensibles à colonne et radiale : broche, tête, socle, colonne, vitesses de rotation et d'avance, etc.
 - Types de perceuses et leurs applications : portable, sensitive, à colonne, radiale, etc.
 - Types d'outils de coupe (rappel de la compétence 3) : forets à centrer, forets hélicoïdaux, alésoirs, fraises à fraisurer ou à chanfreiner, outils à chambrer et à lamer, tarauds, etc.
 - Affûtage du foret hélicoïdal (selon le matériau à percer).
 - Calcul des paramètres d'usinage (rappel de la compétence 4) : vitesse de rotation en fonction de l'opération, du matériau et du montage, avance par tour pour des perceuses radiales.
 - Techniques de perçage : montage sécuritaire, type de fixation, lubrification, procédures sécuritaires en lien avec la technique de brise-copeaux et de défoncement d'un trou dans une pièce, etc.
 - Techniques de brochage : repérage de la dimension normalisée et de la tolérance nécessaire à l'usinage d'un chemin de clef à partir de tableaux, d'abaques et de livres de référence de normes.
- 4 Rectifier des surfaces planes.
- Composants d'une rectifieuse plane : meule, broche, table magnétique, transmission de mouvement, ajustement de hauteur, etc.
 - Types de meules, montage et démontage d'une meule.
 - Techniques de dressage d'une meule.
 - Types de montages de la pièce sur une rectifieuse plane.
 - Techniques de dégrossissage et de finition en fonction du type d'opération.
 - Méthode de démagnétisation d'une pièce.
- 5 Exécuter des travaux de finition.
- Compréhension et application des règles de sécurité et des mises en garde propres à chaque outil manuel et motorisé.
 - Méthodes d'utilisation d'outils manuels et motorisés.
 - Reconnaissance des dangers inhérents à l'utilisation d'outils électriques dans le secteur de l'usinage.
 - Développement de la dextérité.
 - Techniques de limage et de pierrage.
 - Techniques de sablage manuel.
 - Techniques d'utilisation de meuleuses manuelles : pneumatiques ou électriques.
 - Utilisation d'un outil d'ébavurage manuel.
 - Types de montages et de fixation d'une pièce à polir.
 - Moyens de polissage d'une pièce avec une toile d'émeri ou un tampon (*Scotch-Brite*), une pierre à l'huile ou à l'eau, une sableuse à disque ou à courroie, une rectifieuse rotative électrique ou pneumatique.
 - Types de sableuses : à disque ou à courroie.

- Types d'abrasifs : toile d'émeri, pâte à polir, etc.
- Concept d'utilisation de granulométrie décroissante pour les opérations de sablage et de polissage.
- Technique de nettoyage d'une pièce : à air comprimé, au jet de sable, avec des produits de nettoyage.
- Modes d'identification d'une pièce : aux poinçons par lettres ou par numéros, au graveur électrique à arc et à percussion, électrochimique, au laser, etc.
- Repérage des défauts et des imperfections sur une pièce : bosse, bavure, égratignure, rouille, etc.
- Réparation d'imperfections mineures d'une pièce.

Compétence 9 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

Communiquer en milieu de travail.

Éléments de la compétence

- Communiquer dans un contexte propre au milieu d'usinage.
- Interagir avec les collègues de travail, les superviseuses, les superviseurs et les spécialistes d'autres professions.
- Prendre conscience de ses forces et de ses limites relativement à sa capacité de communiquer.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- S'informer sur les situations professionnelles centrées sur la communication en usinage.
- S'informer sur l'importance de la communication verbale et écrite dans son travail et sur les moyens de communication propres au milieu d'usinage.
- S'informer sur les critères permettant une communication efficace et sur les contraintes potentielles en matière de communication.
- S'informer sur les facteurs ayant une influence sur la communication dans une équipe de travail.
- S'informer sur les processus de règlement de conflits ou de situations difficiles.

Phase de réalisation

- S'approprier les protocoles de communication verbale et écrite propres au milieu d'usinage.
- Expérimenter des situations de communication verbale et écrite propres au milieu de travail.
- Utiliser des moyens de communication pour transmettre de l'information verbale et écrite en milieu d'usinage.
- Expérimenter les attitudes et les comportements à adopter avec différents types d'intervenantes et d'intervenants du domaine de l'usinage.
- Trouver des moyens permettant d'agir dans des situations de communication difficiles ainsi que des moyens visant à gérer le stress.
- Prendre conscience de ses forces et de ses limites relativement à sa capacité de communiquer.

Phase de synthèse

- Faire le bilan de ses points forts et de ses limites relativement à sa façon de communiquer.
- Faire le bilan des habiletés acquises durant la formation.
- Réfléchir à sa façon d'agir dans des situations difficiles ainsi qu'aux moyens à prendre pour gérer le stress.
- Produire un rapport faisant état des moyens à prendre pour s'améliorer en matière de communication de façon générale et dans une équipe de travail.

Conditions d'encadrement

- Fournir la documentation nécessaire.
- Concevoir des activités représentatives du milieu de travail.
- Faciliter les échanges de points de vue par l'utilisation de techniques d'animation appropriées.
- Stimuler l'expression individuelle et soutenir les élèves éprouvant des difficultés à communiquer.
- Fournir le soutien nécessaire à l'exécution des activités.
- Présenter des outils facilitant l'observation et l'analyse des mises en situation.
- Fournir une structure de rapport ainsi qu'un soutien à la rédaction.

Critères de participation

Phase d'information

- Consulte les sources d'information mises à sa disposition.
- Recueille des informations clés sur les sujets traités.

Phase de réalisation

- Participe aux activités proposées.
- Applique des techniques de communication verbale et non verbale.
- Expérimente les protocoles de communication verbale et écrite.
- Expérimente les techniques de communication verbale et écrite en utilisant les moyens appropriés.

Phase de synthèse

- Rédige un bilan personnel comportant :
 - ses points forts et ses points à améliorer en matière de communication;
 - des moyens à prendre pour améliorer sa façon d'interagir en milieu de travail.
- Présente les résultats de son évaluation.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux phases du plan de mise en situation.

Phase d'information

- S'informer sur les éléments du processus de communication :
 - droit de parole;
 - tour de parole;
 - respect des propos et des idées des autres membres du groupe, etc.
- Particularités de la communication verbale et écrite en milieu de travail :
 - niveau du groupe de travail (usine, département, équipe, cellule, etc.);
 - réunions de travail (annuelle, mensuelle, hebdomadaire, journalière);
 - communauté de l'usinage (regroupements, blogues, syndicats, etc.).
- Moyens de communication :
 - courriel;
 - rapport journalier;
 - livre de bord;
 - rapport de qualité;
 - documents de traçabilité, etc.

- Facteurs qui influent sur la communication :
 - langage verbal et non verbal;
 - clarté du message;
 - perception et interprétation du message;
 - comportements confiance en soi, écoute, clarté d'expression, maîtrise de soi, ouverture et réceptivité;
 - comportements manque d'écoute, de respect ou de tact, idées préconçues, agressivité, confrontation, défensive, langage inadéquat;
 - rétroaction constructive.
- Les facteurs qui influencent positivement le travail d'équipe.

Phase de réalisation

- Protocole de communication verbale et écrite d'une entreprise :
 - courriels, rapports, téléphone, radio-émetteur;
 - nature des communications, etc.
- Moyens permettant la communication :
 - ordinateurs, tablettes, etc.;
 - formulaires : rapports de qualité, rapport journalier, contrôle statistique, rapport d'entretien, livre de bord, etc.
- Attitudes et comportements en lien avec la communication verbale et écrite auprès de différentes intervenantes et intervenants tels que des représentantes et des représentants, des superviseuses et des superviseurs, des clientes et des clients, etc. :
 - protocole;
 - diplomatie;
 - discrétion;
 - politesse.
- Processus de résolution de problème en communication.
- Gestion du stress engendré par les relations interpersonnelles.
- Autoévaluation de son style de communication.

Phase de synthèse

- Identification de ses limites en communication (forces et faiblesses).
- Identification des ressources disponibles en vue d'améliorer ses qualités en communication.

Compétence 10

Durée 90 h

Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer des opérations de base au tour.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un dessin technique et des spécifications (bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts ou de pièces préusinées requérant un second montage;
 - de produits lubrifiants;
 - de tambours gradués (colliers) et d'afficheurs numériques.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

1 Planifier le travail.

- Interprétation juste des documents techniques.
- Prise en compte du type de montage à effectuer selon les machines-outils.
- Choix pertinent des accessoires et des outils de coupe nécessaires au montage.
- Choix des instruments de mesure appropriés.
- Séquencement logique des opérations planifiées.
- Calcul exact des paramètres propres aux opérations.

2 Préparer le poste de travail.

- Organisation efficace du poste de travail.
- Rassemblement complet des outils de coupe.
- Étalonnage précis des instruments de mesure.
- Montage approprié de la machine-outil selon les travaux à effectuer.

- | | | |
|---|--|---|
| 3 | Effectuer la préparation et le montage de la pièce à usiner. | <ul style="list-style-type: none">• Nettoyage et ébavurage appropriés de la pièce.• Inspection juste de la conformité de la pièce.• Montage de la pièce conforme aux spécifications. |
| 4 | Exécuter des opérations de tournage extérieur. | <ul style="list-style-type: none">• Installation correcte des outils de coupe.• Réglage approprié des paramètres de coupe.• Application adéquate des techniques de dressage.• Application appropriée des techniques de dégrossissage.• Application appropriée des techniques de finition. |
| 5 | Exécuter des opérations de rainurage extérieur. | <ul style="list-style-type: none">• Choix des outils appropriés.• Calculs précis des paramètres d'usinage.• Application adéquate des techniques de rainurage. |
| 6 | Exécuter des opérations de perçage. | <ul style="list-style-type: none">• Installation correcte des outils de coupe.• Réglage approprié des paramètres de coupe.• Application adéquate des techniques de perçage. |
| 7 | Effectuer l'entretien et le rangement. | <ul style="list-style-type: none">• Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail.• Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure.• Vérification appropriée des niveaux d'huile. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Absence de bavures et de saletés sur la pièce.
- Conformité de la pièce avec les spécifications.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Planifier le travail.
 - Interprétation d'un dessin technique.
 - Interprétation de l'information contenue dans une gamme d'usinage.

- Détermination des dimensions et de la nature du matériau brut nécessaire (rappel de la compétence 3).
 - Modes et types de montages nécessaires (rappel de la compétence 7).
 - Détermination de la séquence des opérations.
 - Références de positionnement géométrique (rappel de la compétence 7).
 - Détermination des outils de coupe nécessaires en carbure ou en acier rapide.
 - Calcul des paramètres nécessaires aux opérations d'usinage (rappel de la compétence 4).
- 2 Préparer le poste de travail.
- Reconnaissance des principaux composants d'un tour : poupée fixe, poupée mobile, broche, mandrin, canon, banc de tour, chariot traînard, chariot transversal et chariot pivotant, porte-outil, tourelle, afficheur numérique, etc.
 - Organisation d'un poste de travail : table de travail, coffre à outils, liste d'outils à récupérer, instruments de mesure, disposition des outils et des instruments.
 - Inspection des outils de coupe : usure, bris, mauvais montage, changement des plaquettes de carbure, démontage et remontage d'outils de coupe et affûtage du foret hélicoïdal.
 - Inspection des instruments de mesure (rappel de la compétence 6) : usure, bris, réparations mineures et étalonnage.
 - Inspection de la pièce brute : nature du matériau, défaut et dimension.
- 3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce à usiner.
- Ébavurage et nettoyage de la pièce.
 - Techniques de montage d'une pièce sur un tour (rappel de la compétence 7) : centrage dans un trou d'une reprise de pièce, ajustement d'une surface à l'indicateur, montage à l'aide d'un mandrin de reprise, montage en plateau, montage à l'aide d'un gabarit et usinage de mâchoires molles.
 - Préparation de l'afficheur numérique.
- 4 Exécuter des opérations de tournage extérieur.
- Type d'outils de tournage (rappel de la compétence 3) : en carbure ou acier rapide, forme des plaquettes de carbure, outil de forme, etc.
 - Calcul des paramètres de tournage (rappel de la compétence 4).
 - Ajustement des paramètres d'usinage sur un tour.
 - Techniques de tournage : dressage de la face, cylindres extérieurs, épaulements, chanfrein, etc.
 - Techniques d'usinage d'un filet extérieur à la filière : filière manuelle, filière de production à déclenchement automatique, usinage du diamètre majeur, filetage manuel, etc.
 - Contrôle de la qualité d'un filet extérieur : calibre « entre-n'entre pas » (*go/no-go*), micromètre à filet, essai d'un filet à l'écrou, etc.
 - Techniques de moletage : grosseur et type de moletage, calcul des paramètres de moletage concernant la vitesse de rotation et de l'avance par tour.
 - Utilisation d'un afficheur numérique (origine de la pièce).
 - Contrôle de la qualité (rappel de la compétence 6).
- 5 Exécuter des opérations de rainurage extérieur.
- Types d'outils pour le rainurage (rappel de la compétence 3).
 - Calcul des paramètres de rainurage : vitesse de rotation et avance par tour (rappel de la compétence 4).
 - Ajustement des paramètres d'usinage sur le tour.

- Techniques de rainurage : fond carré, fond rond, etc.
 - Contrôle de la qualité (rappel de la compétence 6).
- 6 Exécuter des opérations de perçage.
- Types d'outils selon le type et le diamètre de perçage (rappel de la compétence 3) : foret à centrer, foret hélicoïdal, alésoir machine, fraise à chanfreiner, tarauds, etc.
 - Calcul des paramètres d'usinage (rappel de la compétence 4).
 - Ajustement de la poupée mobile.
 - Ajustement des paramètres d'usinage sur le tour.
 - Techniques de perçage sur un tour.
 - Contrôle de la qualité (rappel de la compétence 6).
- 7 Effectuer l'entretien et le rangement.
- Nettoyage et rangement du tour, des outils et des accessoires selon les procédures locales.
 - Nettoyage et rangement des instruments de mesure selon les procédures locales.
 - Vérification des niveaux d'huile et du fluide de coupe.
 - Vérification du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
 - Routine d'inspection quotidienne.
 - Techniques de mélange et d'ajustement du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
 - Gestion sécuritaire des huiles et des fluides de coupe usés (rappel de la compétence 2).

Compétence 11 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer des opérations de base à la fraiseuse.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un dessin technique;
 - de documents techniques (bon de travail, gamme d'usinage, feuille de montage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - matériaux bruts ou de pièces préusinées requérant un second montage;
 - de produits lubrifiants;
 - de tambours gradués (colliers) et d'afficheurs numériques.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

1 Planifier le travail.

- Interprétation juste des documents techniques.
- Prise en compte du type de montage à effectuer selon les machines-outils.
- Choix pertinent des accessoires et des outils de coupe nécessaires au montage.
- Choix des instruments de mesure appropriés.
- Séquencement logique des opérations planifiées.
- Calcul exact des paramètres propres aux opérations.

2 Préparer le poste de travail.

- Organisation efficace du poste de travail.
- Rassemblement complet des outils de coupe.
- Étalonnage précis des instruments de mesure.
- Montage approprié de la machine-outil selon les travaux à effectuer.

- | | | |
|---|---|---|
| 3 | Effectuer la préparation et le montage de la pièce à usiner. | <ul style="list-style-type: none">• Nettoyage et ébavurage appropriés de la pièce.• Inspection juste de la conformité de la pièce.• Montage de la pièce conforme aux spécifications. |
| 4 | Exécuter des opérations de surfacage sur des pièces. | <ul style="list-style-type: none">• Choix des outils appropriés.• Calcul précis des paramètres d'usinage.• Installation correcte des outils de coupe.• Application adéquate des techniques de surfacage. |
| 5 | Exécuter des opérations de fraisage sur des pièces. | <ul style="list-style-type: none">• Choix des outils appropriés.• Calcul précis des paramètres d'usinage.• Installation correcte des outils de coupe.• Application adéquate des techniques de fraisage. |
| 6 | Exécuter des opérations de perçage. | <ul style="list-style-type: none">• Choix des outils appropriés.• Calcul précis des paramètres d'usinage.• Installation correcte des outils de coupe.• Application adéquate des techniques de perçage. |
| 7 | Exécuter des opérations de rainurage. | <ul style="list-style-type: none">• Choix des outils appropriés.• Calcul précis des paramètres d'usinage.• Installation correcte des outils de coupe.• Application adéquate des techniques de rainurage. |
| 8 | Exécuter des opérations de chanfreinage et d'arrondi sur une pièce. | <ul style="list-style-type: none">• Choix des outils appropriés.• Calcul précis des paramètres d'usinage.• Installation correcte des outils de coupe.• Application adéquate des techniques de chanfreinage et d'arrondi. |
| 9 | Effectuer l'entretien et le rangement. | <ul style="list-style-type: none">• Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail.• Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure.• Vérification appropriée des niveaux d'huile. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Absence de bavures et de saletés sur la pièce.
- Conformité de la pièce avec les spécifications.

- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

1 Planifier le travail.

- Interprétation d'un dessin technique.
- Interprétation de l'information contenue dans une gamme d'usinage.
- Détermination du matériau brut nécessaire, des types de montages nécessaires, de la séquence des opérations, des références de positionnement géométrique, des outils de coupe nécessaires (rappel des compétences 3 et 7).
- Calcul des paramètres d'usinages nécessaires (rappel de la compétence 4).

2 Préparer le poste de travail.

- Reconnaissance des composantes d'une fraiseuse : colonne, tête, socle, broche, table, vitesses de rotation et d'avance, tambours gradués ou colliers, afficheur numérique, etc.
- Organisation d'un poste de travail : table de travail, coffre à outils, liste d'outils à récupérer, instruments de mesure, disposition des outils et des instruments, etc.
- Inspection des outils de coupe : usure, bris, mauvais montage, changement des plaquettes de carbure, démontage et remontage d'outils de coupe, affûtage du foret hélicoïdal, etc.
- Inspection des instruments de mesure : usure, bris, réparations mineures, étalonnage.
- Inspection de la pièce brute : nature du matériau, défaut, dimension.

3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce à usiner.

- Ébavurage et nettoyage de la pièce.
- Ajustement de la fraiseuse : tête et table.
- Techniques de montage d'une pièce à la fraiseuse (rappel de la compétence 7) : montage en étau ou en gabarit, alignement de la pièce à usiner, ajustement d'une surface à l'indicateur, etc.
- Préparation de l'afficheur numérique.

4 Exécuter des opérations de surfaçage sur des pièces.

- Type d'outils de surfaçage (rappel de la compétence 3) : fraise à surfacer, forme des plaquettes de carbure, etc.
- Calcul des paramètres d'usinage de surface (rappel de la compétence 4).
- Techniques d'usinage de surface : fraisage de surface et équerrage d'un bloc.
- Contrôle de la géométrie (rappel de la compétence 6) : perpendicularité, parallélisme, planéité, etc.

5 Exécuter des opérations de fraisage sur des pièces.

- Techniques d'usinage à la fraiseuse : fraisage parallèle et perpendiculaire, etc.
- Type d'outils de profilage (rappel de la compétence 3) : fraise en bout, fraise à plaquette de carbure, etc.
- Calcul des paramètres d'usinage de profilage (rappel de la compétence 4).
- Ajustement des paramètres d'usinage sur une fraiseuse.
- Utilisation d'un afficheur numérique (origine relative à un côté ou au centre d'une pièce).

- Techniques de profilage : fraisage en repoussant, fraisage en avalant, fraisage de dimension, etc.
 - Contrôle de la géométrie (rappel de la compétence 6).
- 6 Exécuter des opérations de perçage.
- Types d'outils de perçage (rappel des compétences 3 et 7).
 - Calcul des paramètres d'usinage de perçage (rappel de la compétence 4).
 - Ajustement des paramètres d'usinage sur une fraiseuse.
 - Techniques de perçage : positionnement précis de trou, cercle de boulonnage, trous percés, alésés, chambrés, fraisés, taraudés, etc.
 - Contrôle des trous pointés : dimensions, positionnement, etc.
- 7 Exécuter des opérations de rainurage.
- Types d'outils de rainurage (rappel des compétences 3 et 7).
 - Calcul des paramètres d'usinage de rainurage (rappel de la compétence 4).
 - Ajustement des paramètres d'usinage sur une fraiseuse.
 - Utilisation d'un afficheur numérique.
 - Techniques de rainurage : positionnement, largeur, longueur et profondeur, etc.
 - Contrôle de la géométrie (rappel de la compétence 6).
- 8 Exécuter des opérations de chanfreinage et d'arrondi sur une pièce.
- Types d'outils de chanfreinage et d'arrondi (rappel des compétences 3 et 7).
 - Calcul des paramètres d'usinage de chanfreinage et d'arrondi (rappel de la compétence 4).
 - Ajustement des paramètres d'usinage sur une fraiseuse.
 - Utilisation d'un afficheur numérique.
 - Techniques de chanfreinage : dimension précise d'un chanfrein, chanfreinage unitaire et chanfreinage en série.
 - Technique d'usinage d'un arrondi : positionnement en hauteur sur l'axe Z et positionnement tangentiel avec les axes X ou Y.
 - Contrôle de la géométrie (rappel de la compétence 6).
- 9 Effectuer l'entretien et le rangement.
- Nettoyage et rangement de la fraiseuse, des outils et des accessoires selon les procédures locales.
 - Nettoyage et rangement des instruments de mesure selon les procédures locales.
 - Vérification des niveaux d'huile et du fluide de coupe.
 - Vérification du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
 - Routine d'inspection quotidienne.
 - Techniques de mélange et d'ajustement du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
 - Gestion sécuritaire des huiles et des fluides de coupe usés (rappel de la compétence 2).

Compétence 12

Durée 105 h

Unités 7

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Usiner des pièces au tour.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un dessin technique;
 - de documents techniques (bon de travail, gamme d'usinage, feuille de montage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation de référence en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts ou de pièces préusinées requérant un second montage;
 - de produits lubrifiants;
 - de tambours gradués (colliers) et d'afficheurs numériques.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|--|--|
| 1 Planifier le travail. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des documents techniques. • Détermination appropriée du type de montage. • Détermination juste des outils de coupe. • Choix approprié de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires. • Planification appropriée des travaux à effectuer. • Calcul exact des paramètres d'usinage. |
| 2 Préparer le poste de travail. | <ul style="list-style-type: none"> • Organisation efficace du poste de travail. • Rassemblement complet des outils de coupe. • Étalonnage précis : <ul style="list-style-type: none"> – des instruments de mesure; – de l'équipement de mesure. |
| 3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce à usiner. | <ul style="list-style-type: none"> • Inspection juste de la conformité de la pièce. • Nettoyage et ébavurage appropriés de la pièce. • Montage approprié de la pièce. |

- | | | |
|---|---|---|
| 4 | Effectuer l'installation des outils de coupe et le réglage du tour. | <ul style="list-style-type: none"> • Installation correcte des outils de coupe. • Réglage correct du tour. • Réglage correct des paramètres d'usinage. |
| 5 | Réaliser l'usinage de la pièce. | <ul style="list-style-type: none"> • Application correcte des techniques d'usinage. • Manipulation sécuritaire du tour et de ses accessoires. • Détection juste des problèmes d'usinage. • Pertinence des correctifs apportés. • Conformité de la pièce avec les spécifications. |
| 6 | Contrôler la qualité de la pièce usinée. | <ul style="list-style-type: none"> • Relevé précis des dimensions et des paramètres géométriques. • Justesse des résultats consignés dans le rapport de qualité. • Exactitude du jugement porté sur la conformité de la pièce. |
| 7 | Effectuer l'entretien et le rangement. | <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail. • Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure. • Vérification appropriée des niveaux d'huile. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des procédés et des méthodes.
- Inscription juste des dimensions dans le rapport de qualité pendant le processus de travail.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Planifier le travail.
 - Interprétation d'un dessin technique.
 - Interprétation d'une gamme d'usinage.
 - Points de référence isostatiques.
 - Détermination des dimensions et de la nature du matériau brut nécessaire (rappel de la compétence 3).
 - Modes et types de montages nécessaires (rappel de la compétence 7).
 - Détermination de la séquence des opérations.
 - Références de positionnement géométrique (rappel de la compétence 7).

- Détermination des outils de coupe nécessaires en carbure ou en acier rapide.
 - Calcul des paramètres nécessaires aux opérations d'usinage (rappel de la compétence 4).
- 2 Préparer le poste de travail.
- Organisation d'un poste de travail : table de travail, coffre à outils, liste d'outils à récupérer, instruments de mesure, disposition des outils et des instruments.
 - Inspection des outils de coupe : usure, bris, mauvais montage, changement des plaquettes de carbure, démontage et remontage d'outils de coupe et affûtage du foret hélicoïdal.
 - Inspection des instruments de mesure (rappel de la compétence 6) : usure, bris, réparations mineures et étalonnage.
 - Inspection de la pièce brute : nature du matériau, défaut et dimension.
- 3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce à usiner.
- Ébavurage et nettoyage de la pièce.
 - Techniques de montage d'une pièce sur un tour (rappel de la compétence 7) : centrage dans un trou d'une reprise de pièce, ajustement d'une surface à l'indicateur, montage à l'aide d'un mandrin de reprise, montage en plateau, montage à l'aide d'un gabarit et usinage de mâchoires molles.
 - Préparation de l'afficheur numérique.
- 4 Effectuer l'installation des outils de coupe et le réglage du tour.
- Techniques d'installation et d'ajustement d'outils de coupe sur le tour.
 - Ajustement de la poupée mobile.
 - Positionnement du chariot pivotant.
 - Ajustement des paramètres d'usinage sur un tour : vitesses de rotation, d'avance, etc.
 - Réglage du pas ou du nombre de filets par pouce, s'il y a lieu.
- 5 Réaliser l'usinage de la pièce.
- Tournage extérieur (rappel de la compétence 10).
 - Techniques de tournage intérieur : alésage, rainurage et filetage, etc.
 - Calcul des paramètres de tournage du diamètre majeur (rappel de la compétence 4).
 - Techniques de filetage extérieur et intérieur au tour : diamètre nominal, majeur, primitif et mineur, nombre de filets par pouce, pas de filet, classes de précision, etc.
 - Cônes.
 - Diamètres excentriques.
 - Types et fonctions de rainures pour un anneau de retenue et un joint torique.
 - Utilisation des fluides de coupe durant l'usinage.
 - Documentation des anomalies durant l'usinage d'une pièce : bris de machine, consommation anormale d'huile, fuites, etc.
- 6 Contrôler la qualité de la pièce usinée.
- Contrôle d'un cylindre : diamètre, cylindricité, circularité, etc.
 - Contrôle d'un chanfrein.
 - Contrôle d'un cône : conicité, angularité, etc.
 - Contrôle d'une rainure : largeur, profondeur, etc.
 - Contrôle d'un filet : diamètre extérieur, diamètre primitif, mesure d'un filet avec piges, etc.
 - Contrôle d'un battement : par rapport à un diamètre référentiel, etc.
 - Contrôle de l'excentricité.

- Inscription des dimensions relevées dans un rapport de contrôle de la qualité.
- Utilisation de l'équipement de mesure tridimensionnelle.
- Interprétation de la conformité de la pièce.

7 Effectuer l'entretien et le rangement.

- Nettoyage et rangement du tour, des outils et des accessoires selon les procédures locales.
- Nettoyage et rangement des instruments de mesure selon les procédures locales.
- Fermeture d'un équipement de mesure tridimensionnelle.
- Vérification des niveaux d'huile et du fluide de coupe.
- Vérification du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Routine d'inspection quotidienne.
- Techniques de mélange et d'ajustement du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Gestion sécuritaire des huiles et des fluides de coupe usés (rappel de la compétence 2).

Compétence 13 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Usiner des pièces à la fraiseuse.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un dessin technique;
 - de documents techniques (bon de travail, gamme d'usinage, feuille de montage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation de référence en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts ou de pièces préusinées requérant un second montage;
 - de produits lubrifiants;
 - de tambours gradués (colliers) et d'afficheurs numériques.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|--|--|
| 1 Planifier le travail. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des documents techniques. • Détermination appropriée du type de montage. • Détermination juste des outils de coupe. • Choix approprié de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires. • Planification appropriée des travaux à effectuer. • Calcul exact des paramètres d'usinage. |
| 2 Préparer le poste de travail. | <ul style="list-style-type: none"> • Organisation efficace du poste de travail. • Rassemblement complet des outils nécessaires. • Étalonnage précis : <ul style="list-style-type: none"> – des instruments de mesure; – de l'équipement de mesure. |
| 3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce à usiner. | <ul style="list-style-type: none"> • Inspection juste de la conformité de la pièce. • Nettoyage approprié de la pièce. • Montage approprié de la pièce. |

- | | | |
|---|---|---|
| 4 | Effectuer l'installation des outils de coupe et le réglage de la fraiseuse. | <ul style="list-style-type: none"> • Installation correcte des outils de coupe. • Réglage correct de la fraiseuse. • Réglage correct des paramètres d'usinage. |
| 5 | Réaliser l'usinage de la pièce. | <ul style="list-style-type: none"> • Application correcte des techniques d'usinage. • Manipulation sécuritaire de la fraiseuse et de ses accessoires. • Détection juste des problèmes d'usinage. • Pertinence des correctifs apportés. • Conformité de la pièce avec les spécifications. |
| 6 | Contrôler la qualité de la pièce usinée. | <ul style="list-style-type: none"> • Relevé précis des dimensions et des paramètres géométriques. • Justesse des résultats consignés dans le rapport de qualité. • Utilisation correcte de la machine à mesurer tridimensionnelle. • Exactitude du jugement porté sur la conformité de la pièce. |
| 7 | Effectuer l'entretien et le rangement. | <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail. • Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure. • Vérification appropriée des niveaux d'huile. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des procédés et des méthodes.
- Inscription juste des dimensions dans le rapport de qualité pendant le processus de travail.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Planifier le travail.
 - Interprétation d'un dessin technique.
 - Interprétation d'une gamme d'usinage.
 - Points de référence isostatiques.
 - Détermination du matériau brut nécessaire, des types de montages nécessaires, de la séquence des opérations, des références de positionnement géométrique, des outils de coupe nécessaires (rappel des compétences 3 et 7).
 - Paramètres d'usinage (rappel de la compétence 4).

- Calcul du positionnement en angle : pièce dans un étau, étau, appareil diviseur, division angulaire, division directe, division simple, etc.
- 2 Préparer le poste de travail.
- Organisation d'un poste de travail : table de travail, coffre à outils, liste d'outils à récupérer, instruments de mesure, disposition des outils et des instruments, etc.
 - Inspection des outils de coupe : usure, bris, mauvais montage, changement des plaquettes de carbure, démontage et remontage des outils de coupe, affûtage du foret hélicoïdal, etc.
 - Inspection des instruments de mesure : usure, bris, réparations mineures et étalonnage.
 - Inspection de la pièce brute : nature du matériau, défaut et dimension.
- 3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce à usiner.
- Ébavurage et nettoyage de la pièce.
 - Ajustement de la tête et de la table de la fraiseuse.
 - Techniques de montage d'une pièce sur une fraiseuse (rappel de la compétence 7) : montage et alignement d'accessoires, étau, appareil diviseur, table rotative, mandrin, gabarit d'usinage, etc.
- 4 Effectuer l'installation des outils de coupe et le réglage de la fraiseuse.
- Ajustement de la broche (rappel de la compétence 7).
 - Montage et démontage d'un outil de coupe : fraise à surfacer, collet à ressort, mandrin, porte-fraise, mandrin porte-foret, tête à aléser, etc.
 - Réglage des paramètres d'usinage de la fraiseuse (rappel de la compétence 4).
 - Réglage de la position de la broche de la fraiseuse : utilisation d'un palpeur de rive, utilisation d'un palpeur à cadran, centrage dans un trou existant, etc.
 - Utilisation de l'afficheur numérique et des tambours gradués ou colliers.
 - Préparation de l'afficheur numérique.
- 5 Réaliser l'usinage de la pièce.
- Techniques d'usinage (rappel de la compétence 11).
 - Alésage à la tête à aléser.
 - Usinage angulaire.
 - Usinage de formes particulières : avec un outil de forme, une table rotative, etc.
 - Utilisation d'une tête à diviser.
 - Utilisation de fluides de coupe durant l'usinage.
 - Documentation des anomalies durant l'usinage : bris de machines, bris d'accessoires, consommation anormale d'huile, fuites, etc.
 - Changement de procédure d'usinage selon la gamme d'usinage.
- 6 Contrôler la qualité de la pièce usinée.
- Utilisation d'instruments de mesure : micromètre extérieur et de profondeur, goupille cylindrique, jauge télescopique, pied à coulisse, rapporteur d'angle, indicateur et palpeur à cadran, marbre, blocs en « V », barre à sinus, jeu de cales étalon, machine à mesurer tridimensionnelle, rugosimètre, équerre de précision, équerre de montage, etc.
 - Contrôle des dimensions et des défauts géométriques (rappel de la compétence 6).
 - Inscription des dimensions relevées dans un rapport de contrôle de qualité.
 - Utilisation de l'équipement de mesure tridimensionnelle.
 - Interprétation de la conformité de la pièce.

7 Effectuer l'entretien et le rangement.

- Nettoyage et rangement de la fraiseuse, des outils et des accessoires selon les procédures locales.
- Nettoyage et rangement des instruments de mesure selon les procédures locales.
- Fermeture d'un équipement de mesure tridimensionnelle.
- Vérification des niveaux d'huile et du fluide de coupe.
- Vérification du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Routine d'inspection quotidienne.
- Techniques de mélange et d'ajustement du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Gestion sécuritaire des huiles et des fluides de coupe usés (rappel de la compétence 2).

Compétence 14 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Conduire un tour à commande numérique.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un dessin technique;
 - de documents techniques (bon de travail, gamme d'usinage, feuille de montage, etc.);
 - d'un montage préalablement ajusté sur un tour à commande numérique;
 - des programmes informatisés nécessaires;
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation de référence en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts ou de pièces préusinées requérant un second montage;
 - de produits lubrifiants.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | Appliquer les procédures de démarrage du tour. | <ul style="list-style-type: none"> • Ajustement correct des niveaux d'huile et du fluide de coupe. • Démarrage approprié du tour. • Application sécuritaire de la procédure de mise à zéro des axes. • Conformité du programme avec les spécifications. • Changement correct des plaquettes de carbure. • Étalonnage précis des instruments de mesure. |
| 2 | Usiner la pièce. | <ul style="list-style-type: none"> • Montage approprié de la pièce brute ou préusinée dans le mandrin selon la feuille de montage. • Démarrage correct de la procédure d'usinage. • Application juste de la procédure d'interruption. |

- Application juste de la procédure de redémarrage.
 - Prise en compte de la trajectoire restante selon la position de l'outil de coupe.

- 3 Assurer la qualité de l'usinage.
 - Détection juste des dimensions non conformes.
 - Correction juste des décalages d'outils.
 - Redémarrage approprié de la machine-outil à une séquence d'usinage précise.
 - Dimensions conformes au dessin technique.
 - Inscription juste des dimensions relevées dans un rapport de qualité.

- 4 Effectuer l'entretien et le rangement.
 - Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail.
 - Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure.
 - Traitement approprié des rebuts et des rejets lorsque la situation l'exige.
 - Vérification appropriée des niveaux d'huile.
 - Respect de la procédure d'arrêt du tour.
 - Organisation d'un poste de travail fonctionnel et sécuritaire.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des procédures établies.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Appliquer les procédures de démarrage du tour.
 - Application d'une routine d'inspection visuelle journalière.
 - Inspection et ajustement des niveaux d'huile de lubrification et d'huile hydraulique : recherche des niveaux visuels, distinction des huiles, ajustement du niveau, etc.
 - Inspection et ajustement du niveau du fluide de coupe : utilisation d'un réfractomètre, procédure de mélange de concentrés.
 - Procédure de démarrage d'un tour : disjoncteur principal, mise en marche, etc.
 - Procédure de remise à zéro des axes d'un tour.
 - Différenciation des parties d'un tour à commande numérique : tableau d'opération, tableau de contrôle, molette d'avance manuelle (*manual pulse generator [MPG]*), mandrin, tourelle porte-outil, etc.
 - Validation du programme actif pour l'usinage de la pièce.

- Inspection des outils de coupe : usure, bris, mauvais montage, changement des plaquettes de carbure, démontage et remontage des outils de coupe et affûtage du foret hélicoïdal.
 - Étalonnage et ajustement des instruments de mesure nécessaires (rappel de la compétence 6).
- 2 Usiner la pièce.
- Montage de pièces brutes ou préusinées dans le mandrin : pression du mandrin, longueur nécessaire pour l'usinage, centrage, etc.
 - Démarrage sécuritaire du processus d'usinage de la première pièce : en mode pas à pas (*single block*), avec les passe-droits (*overrides*) réduits, etc.
 - Procédures d'interruption et de redémarrage du cycle (*feed hold*).
 - Procédure d'analyse de la trajectoire restante (*distance to go*).
- 3 Assurer la qualité de l'usinage.
- Détermination des dimensions à contrôler.
 - Ajustement des décalages d'outils.
 - InSCRIPTION des dimensions dans un rapport de qualité.
 - Utilisation de l'équipement de mesure tridimensionnelle.
 - Interprétation de la conformité de la pièce.
- 4 Effectuer l'entretien et le rangement.
- Nettoyage quotidien d'un tour à commande numérique.
 - Nettoyage et rangement de l'équipement et des instruments de mesure : inspection visuelle, inspection des outils de coupe, inspection des accessoires, rangement des outils, etc.
 - Fermeture d'un équipement de mesure tridimensionnelle.
 - Vérification des niveaux d'huile de lubrification, d'huile hydraulique et du fluide de coupe.
 - Signalisation des anomalies : bris ou usure anormale des outils et des accessoires, bruits et vibrations anormaux du tour, etc.
 - Documentation dans un rapport d'incident.
 - Procédure d'arrêt d'un tour.

Compétence 15 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Conduire un centre d'usinage.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un dessin technique;
 - de documents techniques (bon de travail, gamme d'usinage, feuille de montage, etc.);
 - d'un montage préalablement ajusté sur un centre d'usinage;
 - des programmes informatisés nécessaires;
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation de référence en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts ou de pièces préusinées pour un second montage;
 - de produits lubrifiants.

Éléments de la compétence

1 Appliquer les procédures de démarrage du centre d'usinage.

2 Usiner la pièce.

Critères de performance

- Ajustement correct des niveaux d'huile et du fluide de coupe.
- Démarrage approprié du centre d'usinage.
- Application sécuritaire de la procédure de mise à zéro des axes.
- Conformité du programme avec les spécifications.
- Changement correct des plaquettes de carbure.
- Étalonnage précis des instruments de mesure.
- Fixation appropriée de la pièce brute ou préusinée dans l'étau ou le gabarit d'usinage selon la feuille de montage.
- Démarrage correct de la procédure d'usinage.
- Application juste de la procédure d'interruption.

- Application juste de la procédure de redémarrage.
 - Prise en compte de la trajectoire restante selon la position de l'outil de coupe.
- 3 Assurer la qualité de l'usinage.
- Détection juste des dimensions non conformes.
 - Correction juste des décalages d'outils.
 - Redémarrage approprié de la machine-outil à une séquence d'usinage précise.
 - Dimensions conformes au dessin technique.
 - InSCRIPTION juste des dimensions relevées dans un rapport de qualité.
- 4 Effectuer l'entretien et le rangement.
- Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail.
 - Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure.
 - Traitement approprié des rebuts et des rejets lorsque la situation l'exige.
 - Vérification appropriée des niveaux d'huile.
 - Respect de la procédure d'arrêt du centre d'usinage.
 - Organisation d'un poste de travail fonctionnel et sécuritaire.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des procédures établies.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Appliquer les procédures de démarrage du centre d'usinage.
- Routine d'inspection visuelle journalière.
 - Inspection et ajustement des niveaux d'huile de lubrification et d'huile hydraulique : recherche des niveaux visuels, distinction des huiles, ajustement du niveau, etc.
 - Inspection et ajustement du niveau du fluide de coupe : utilisation d'un réfractomètre et procédure de mélange de concentrés.
 - Procédure de démarrage d'un centre d'usinage : disjoncteur principal, mise en marche, etc.
 - Procédure de remise à zéro des axes d'un centre d'usinage.
 - Différenciation des parties d'un centre d'usinage : tableau d'opération, tableau de contrôle, MGP, table, capacité de la surface de travail possible, magasin d'outils, etc.
 - Validation du programme actif pour l'usinage de la pièce.

- Inspection des outils de coupe : usure, bris, mauvais montage, changement des plaquettes de carbure, démontage et remontage des outils de coupe et affûtage du foret hélicoïdal.
- Étalonnage et ajustement des instruments de mesure nécessaires (rappel de la compétence 6).

2 Usiner la pièce.

- Fixation de pièces : selon la gamme d'usinage ou la feuille de procédés, dans un étau, sur un gabarit d'usinage, avec butées, etc.
- Montage de pièces brutes ou préusinées.
- Démarrage sécuritaire du processus d'usinage de la première pièce : en mode pas à pas, avec les passe-droits réduits, etc.
- Procédures d'interruption et de redémarrage du cycle.
- Procédure d'analyse de la trajectoire restante.

3 Assurer la qualité de l'usinage.

- Détermination des dimensions à contrôler.
- Ajustement des décalages d'outils.
- Inscription des dimensions dans un rapport de qualité.
- Utilisation de l'équipement de mesure tridimensionnelle.
- Interprétation de la conformité de la pièce.

4 Effectuer l'entretien et le rangement.

- Nettoyage quotidien d'un centre d'usinage.
- Nettoyage et rangement de l'équipement et des instruments de mesure : inspection visuelle, inspection des outils de coupe, inspection des accessoires, rangement des outils, etc.
- Fermeture d'un équipement de mesure tridimensionnelle.
- Vérification des niveaux d'huile de lubrification, d'huile hydraulique et du fluide de coupe.
- Signalisation des anomalies : bris ou usure anormale des outils et des accessoires, bruits et vibrations anormaux du tour, etc.
- Documentation dans un rapport d'incident.
- Procédure d'arrêt d'un centre d'usinage.

Compétence 16 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer la programmation manuelle de machines-outils à commande numérique.

Contexte de réalisation

- Pour un tour à commande numérique et un centre d'usinage.
- Pour l'usinage de pièces de formes géométriques requérant des calculs simples.
- À partir :
 - d'un dessin technique et des spécifications (bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de logiciels de programmation permettant la simulation graphique.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|---|
| 1 Planifier le travail. | <ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste des documents techniques.• Exactitude des calculs nécessaires à la programmation.• Collecte juste des coordonnées des points nécessaires à la programmation.• Détermination juste du point d'origine de la pièce. |
| 2 Rédiger la programmation manuelle d'un tour à commande numérique. | <ul style="list-style-type: none">• Saisie complète des caractéristiques des outils de coupe dans le logiciel de programmation.• Détermination juste du début et de la fin des décalages des rayons d'outils.• Détermination juste du début et de la fin de cycles.• Application juste des règles de syntaxe de programmation.• Programmation juste des séquences d'usinage.• Programmation conforme aux documents techniques. |

- 3 Rédiger la programmation manuelle d'un centre d'usinage.
 - Saisie complète des caractéristiques des outils de coupe dans le logiciel de programmation.
 - Détermination juste du début et de la fin des décalages des rayons d'outils.
 - Détermination juste du début et de la fin de cycles.
 - Application juste des règles de syntaxe de programmation.
 - Programmation juste des séquences d'usinage.
 - Programmation conforme aux documents techniques.
- 4 Effectuer la simulation.
 - Détection juste des erreurs de programmation.
 - Pertinence des correctifs apportés au programme.
 - Simulation conforme aux exigences.
- 5 Sauvegarder les programmes.
 - Opérations de sauvegarde appropriées.
 - Archivage approprié des programmes.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Rigueur de la syntaxe de programmation.
- Production claire et complète de la documentation.
- Respect du processus de programmation.
- Utilisation efficace des logiciels ou des applications.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Planifier le travail.
 - Interprétation des documents techniques : à l'origine de la pièce sur un dessin, aux points de référence isostatiques, aux séquences nécessaires à la fabrication d'une pièce, aux outils de coupe nécessaires aux séquences d'usinage.
 - Détermination, calculs et collecte des coordonnées des points nécessaires à la programmation (rappel de la compétence 4).
 - Calculs des paramètres d'usinage nécessaires à la programmation (rappel de la compétence 4).
- 2 Rédiger la programmation manuelle d'un tour à commande numérique.
 - Utilisation de logiciels d'aide à la programmation manuelle avec un simulateur graphique.
 - Utilisation d'un système de coordonnées en X et en Z pour le tour.
 - Distinction d'un système de coordonnées en mode absolu et en mode incrémental.

- Programmation en code machine international (*G-code*).
 - Syntaxe de programmation : début de programme, retour à l'origine, changement d'outils, fin de programme, rayons (G02 et G03), cycles de dégrossissage et de finition de tournage, cycles de perçage, cycles de rainurage et de tronçonnage, cycle de filetage, compensation d'outils (G41 et G42), codes M usuels (broches, fluides refroidisseurs), etc.
 - Interprétation de la simulation graphique d'un programme en code machine : détection des erreurs de programmation, correction des erreurs de programmation, etc.
 - Sauvegarde et gestion des programmes.
- 3 Rédiger la programmation manuelle d'un centre d'usinage.
- Utilisation de logiciels d'aide à la programmation manuelle avec un simulateur graphique.
 - Utilisation d'un système de coordonnées en X, en Y et en Z pour le centre d'usinage.
 - Distinction d'un système de coordonnées en mode absolu et en mode incrémental.
 - Programmation en code machine international.
 - Syntaxe de programmation : début de programme, retour à l'origine, changement d'outils, fin de programme, rayons (G02 et G03), cycle de perçage, cycle de filetage, compensation d'outils (G41 et G42), codes M usuels (broches, fluides refroidisseurs), etc.
 - Interprétation de la simulation graphique d'un programme en code machine : détection des erreurs de programmation, correction des erreurs de programmation, etc.
 - Sauvegarde et gestion des programmes.
- 4 Effectuer la simulation.
- Interprétation de la simulation graphique : détection des erreurs de programmation, correction des erreurs de programmation et des trajectoires d'outils, etc.
 - Programmation destinée à réduire l'ébavurage au maximum.
 - Validation des programmes.
- 5 Sauvegarder les programmes.
- Sauvegarde de programmes compatibles avec les machines-outils à commande numérique.
 - Méthodes d'archivage.
 - Sauvegarde et gestion des programmes.
 - Liste des caractéristiques des outils.

Compétence 17 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer la programmation conversationnelle de machines-outils à commande numérique.

Contexte de réalisation

- Pour un tour à commande numérique ou un centre d'usinage.
- Pour l'usinage de pièces de formes géométriques requérant des calculs simples.
- À partir :
 - d'un dessin technique et de spécifications (bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de logiciels de programmation permettant la simulation graphique.

Éléments de la compétence

Critères de performance

1 Planifier le travail.

- Interprétation juste des documents techniques.
- Choix pertinent des opérations d'usinage en mode conversationnel.
- Détermination juste du point d'origine de la pièce.
- Exactitude des calculs nécessaires à la programmation.
- Collecte juste des coordonnées des points nécessaires à la programmation.

2 Rédiger la programmation conversationnelle d'une machine-outil à commande numérique.

- Établissement juste des dimensions du matériau brut.
- Programmation conforme aux documents techniques.
- Programmation juste des séquences d'usinage.
- Saisie complète des caractéristiques des outils de coupe dans le logiciel de programmation.

3 Effectuer la simulation.

- Détection juste des erreurs de programmation.
- Pertinence des correctifs apportés au programme.
- Simulation conforme aux exigences.

4 Sauvegarder les programmes.

- Opérations de sauvegarde appropriées.
- Archivage approprié des programmes.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Production claire et complète de la documentation.
- Respect du processus de programmation.
- Utilisation efficace des logiciels ou des applications.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

1 Planifier le travail.

- Interprétation des documents techniques : origine de la pièce sur un dessin, points de référence isostatiques, séquences nécessaires à la fabrication d'une pièce, outils de coupe nécessaires aux séquences d'usinage, etc.
- Séquences d'usinage possibles en mode conversationnel.
- Détermination, calcul et collecte des coordonnées des points nécessaires à la programmation (rappel de la compétence 4).
- Calcul des paramètres d'usinage nécessaires à la programmation (rappel de la compétence 4).

2 Rédiger la programmation conversationnelle d'une machine-outil à commande numérique.

- Utilisation d'un système de programmation conversationnelle.
- Utilisation des outils de coupe prédéfinis dans un système de programmation conversationnelle.
- Programmation des séquences d'usinage.

3 Effectuer la simulation.

- Interprétation de la simulation graphique : détection des erreurs de programmation, correction des erreurs de programmation et des trajectoires d'outils, etc.
- Programmation destinée à réduire au maximum l'ébavurage.
- Validation des programmes.

4 Sauvegarder les programmes.

- Sauvegarde de programmes compatibles avec les machines-outils à commande numérique.
- Méthodes d'archivage.
- Sauvegarde et gestion des programmes.
- Liste des caractéristiques des outils.

Compétence 18 Durée 60 h Unités 4

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Effectuer la programmation automatique d'un tour à commande numérique.

Contexte de réalisation

- Pour l'usinage de pièces de formes géométriques variées requérant plus d'un montage.
- À partir :
 - d'un dessin technique et des spécifications (bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.);
 - de fichiers informatiques de pièces;
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de logiciels de programmation automatique permettant la simulation graphique.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|--|---|
| 1 Planifier le travail. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des documents techniques. • Détermination juste du point d'origine de la pièce. • Exactitude des calculs nécessaires à la programmation. • Collecte juste des coordonnées des points nécessaires à la programmation. • Établissement complet des opérations d'usinage nécessaires à la fabrication de la pièce. • Détermination des outils de coupe appropriés. |
| 2 Traiter les données informatiques en vue de la programmation. | <ul style="list-style-type: none"> • Importation correcte de fichiers informatiques. • Positionnement correct de la pièce dans le logiciel de programmation. • Exactitude du point d'origine de la pièce. • Sauvegarde adéquate du travail en vue de la programmation. |
| 3 Effectuer la programmation et la sauvegarde de fichiers nécessaires à l'usinage. | <ul style="list-style-type: none"> • Détermination appropriée des parcours d'outils selon les opérations à effectuer. • Saisie complète des caractéristiques des outils de coupe dans le logiciel de programmation. |

- Réglage précis des paramètres d'usinage relatifs aux outils.
 - Vérification adéquate de la simulation des trajectoires d'outils.
 - Sauvegarde et archivage appropriés des programmes.
- 4 Préparer des feuilles de montage.
- Pertinence des informations.
 - Illustration juste de l'origine des pièces, des références et des types de montage.
 - Listage précis des numéros et des décalages d'outils.
 - Production claire et complète de la documentation.
 - Sauvegarde appropriée du travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du processus de programmation.
- Utilisation efficace des logiciels ou des applications.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

1 Planifier le travail.

- Interprétation des documents techniques : dessin technique, spécifications ou bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.
- Types de montages (rappel de la compétence 7).
- Détermination de l'origine de la pièce sur un dessin, des points de référence isostatiques, des séquences nécessaires à la fabrication d'une pièce, des outils de coupe nécessaires aux séquences d'usinage, etc.
- Détermination, calcul et collecte des coordonnées des points nécessaires à la programmation (rappel de la compétence 4).
- Paramètres d'usinage nécessaires à la programmation (rappel de la compétence 3).

2 Traiter les données informatiques en vue de la programmation.

- Reconnaissance des différents formats de fichiers informatisés (dwg, dxf, iges, sldprt, etc.) provenant de différents logiciels de dessin.
- Modes d'importation de fichiers contenant une géométrie, un solide ou une modélisation 3D.
- Modes de déplacement de la géométrie, d'un solide ou d'une modélisation 3D.
- Modes de rotation et correction du facteur d'échelle, s'il y a lieu.
- Modes de correction du point d'origine.
- Modes de construction géométrique complémentaire : lignes, cercle, rayons, etc.

- 3 Effectuer la programmation et la sauvegarde de fichiers nécessaires à l'usinage.
 - Utilisation d'un logiciel de programmation automatique : procédures générales, réglages, postprocesseurs, etc.
 - Définition des outils de coupe : tournage extérieur en dégrossissage et finition, tournage intérieur, rainurage, filetage extérieur et intérieur, perçage, tronçonnage, etc.
 - Création de parcours d'outils.
 - Création d'opérations d'usinage : dressage de la face, tournage extérieur et intérieur, rainurage extérieur et intérieur, filetage extérieur et intérieur, perçage, tronçonnage, etc.
 - Paramètres de coupe (rappel de la compétence 3).
 - Interprétation de la simulation graphique : détection des erreurs de programmation, correction des erreurs de programmation, etc.
 - Sauvegarde et gestion d'archivage des programmes.
 - Génération de programmes compatibles avec le tour à commande numérique en code machine.

- 4 Préparer des feuilles de montage.
 - Utilisation de documents déjà existants en format papier, électronique, etc.
 - Dessins comportant l'information suivante : pièce, origine de la pièce, points de référence isostatiques, numérotation des points de programmation, type de montage et d'accessoires, mâchoires, gabarit, etc.
 - Feuilles de montage (*setup sheet*) : numéro de programme, numéro de dessin, nom de programme, nom de la pièce, etc.
 - Liste des outils (*tool list*) : descriptions, numéros d'outils, numéros des décalages, etc.
 - Feuilles de séquences d'usinage (*operation sheet*).

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer la programmation automatique d'un centre d'usinage.

Contexte de réalisation

- Pour l'usinage de pièces de formes géométriques variées requérant plus d'un montage.
- À partir :
 - d'un dessin technique et des spécifications (bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.);
 - de fichiers informatiques de pièces;
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de logiciels de programmation automatique permettant la simulation graphique.

Éléments de la compétence

Critères de performance

1 Planifier le travail.

- Interprétation juste des documents techniques.
- Détermination juste du point d'origine de la pièce.
- Exactitude des calculs nécessaires à la programmation.
- Collecte juste des coordonnées des points nécessaires à la programmation.
- Établissement complet des opérations d'usinage nécessaires à la fabrication de la pièce.
- Détermination des outils de coupe appropriés.

2 Traiter les données informatiques en vue de la programmation.

- Importation correcte de fichiers informatiques.
- Positionnement correct de la pièce dans le logiciel de programmation.
- Exactitude du point d'origine de la pièce.
- Sauvegarde adéquate du travail en vue de la programmation.

3 Effectuer la programmation et la sauvegarde de fichiers nécessaires à l'usinage.

- Détermination appropriée des parcours d'outils selon les opérations à effectuer.
- Saisie complète des caractéristiques des outils de coupe dans le logiciel de programmation.

- Réglage précis des paramètres d'usinage relatifs aux outils.
 - Vérification adéquate de la simulation des trajectoires d'outils.
 - Sauvegarde et archivage appropriés des programmes.
- 4 Préparer des feuilles de montage.
- Pertinence des informations.
 - Illustration juste de l'origine des pièces, des références et des types de montages.
 - Listage précis des numéros et des décalages d'outils.
 - Production claire et complète de la documentation.
 - Sauvegarde appropriée du travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du processus de programmation.
- Utilisation efficace des logiciels ou des applications.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

1 Planifier le travail.

- Interprétation des documents techniques : dessin technique, spécifications ou bon de travail, instructions, gamme d'usinage, etc.
- Types de montages (rappel de la compétence 7).
- Détermination de l'origine de la pièce sur un dessin, des points de référence isostatiques, des séquences nécessaires à la fabrication d'une pièce, des outils de coupe nécessaires aux séquences d'usinage, etc.
- Détermination, calcul et collecte des coordonnées des points nécessaires à la programmation (rappel de la compétence 4).
- Paramètres d'usinage nécessaires à la programmation (rappel de la compétence 3).

2 Traiter les données informatiques en vue de la programmation.

- Reconnaissance des différents formats de fichiers informatisés (dwg, dxf, iges, sldprt, etc.) provenant de différents logiciels de dessin.
- Modes d'importation de fichiers contenant une géométrie, un solide ou une modélisation 3D.
- Modes de déplacement de la géométrie, d'un solide ou d'une modélisation 3D.
- Modes de rotation et correction du facteur d'échelle, s'il y a lieu.
- Modes de correction du point d'origine.
- Modes de construction géométrique complémentaire : lignes, cercle, rayons, etc.

- 3 Effectuer la programmation et la sauvegarde de fichiers nécessaires à l'usinage.
 - Utilisation d'un logiciel de programmation automatique : procédures générales, réglages, postprocesseurs, etc.
 - Définition des outils de coupe : fraises à surfacer, fraises en bout, fraise en « T », forets, alésoirs, barres d'alésage, tarauds, fraises à chanfreiner et à rayon, etc.
 - Création de parcours d'outils.
 - Création d'opérations d'usinage : surfacage, bossage, évidement, rainurage, chanfreinage, perçage, fraisurage, alésage à l'alésoir et à la barre à aléser, taraudage, etc.
 - Paramètres de coupe (rappel de la compétence 3).
 - Interprétation de la simulation graphique : détection des erreurs de programmation, correction des erreurs de programmation, etc.
 - Sauvegarde et gestion d'archivage des programmes.
 - Génération de programmes en code machine.

- 4 Préparer des feuilles de montage.
 - Utilisation de documents déjà existants en format papier, électronique, etc.
 - Dessins comportant l'information suivante : pièce, origine de la pièce, points de référence isostatiques, numérotation des points de programmation, type de montage et d'accessoires, mâchoires, gabarit, etc.
 - Feuilles de montage : numéro de programme, numéro de dessin, nom de programme, nom de la pièce, etc.
 - Liste des outils : descriptions, numéros d'outils, numéros des décalages, etc.
 - Feuilles de séquences d'usinage.

Compétence 20

Durée 105 h

Unités 7

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Usiner des pièces au tour à commande numérique.

Contexte de réalisation

- Pour l'usinage de pièces requérant plus d'un montage.
- À partir :
 - d'un dessin technique et des spécifications (bon de travail, gamme d'usinage, feuille de montage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - de programmes informatisés nécessaires (code machine) ;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts ou de pièces préusinées requérant un second montage;
 - de produits lubrifiants.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

1 Planifier le travail.

- Interprétation juste des documents techniques.
- Détermination appropriée du type de montage.
- Détermination juste des outils de coupe.
- Choix approprié de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires.
- Planification appropriée des travaux à effectuer.

2 Préparer le poste de travail.

- Organisation efficace du poste de travail.
- Rassemblement complet des outils nécessaires à l'usinage de la pièce.
- Étalonnage précis :
 - des instruments de mesure;
 - de l'équipement de mesure.

- 3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce.
 - Application juste des procédures de démarrage du tour à commande numérique.
 - Nettoyage et ébavurage appropriés de la pièce brute.
 - Relevé juste des dimensions de la pièce brute.
 - Correctifs appropriés apportés à la pièce brute.
 - Montage approprié de la pièce brute dans le mandrin.
- 4 Effectuer l'installation des outils de coupe et le réglage du tour.
 - Installation correcte des outils de coupe.
 - Réglage approprié des décalages d'outils.
 - Réglage approprié de l'origine de la pièce.
 - Réglage correct des passe-droits.
 - Conformité du programme avec les travaux à réaliser.
- 5 Effectuer l'usinage de la pièce.
 - Respect des procédures d'usinage d'une première pièce.
 - Relevé précis des dimensions préliminaires.
 - Correction appropriée de la valeur des décalages d'outils.
 - Ajustement correct des paramètres d'usinage dans le programme.
 - Redémarrage approprié de la machine-outil à une séquence d'usinage précise.
 - Conformité de la pièce avec les spécifications.
- 6 Vérifier la qualité de la pièce usinée.
 - Relevé précis des dimensions et des paramètres géométriques.
 - Inscription juste des résultats dans le rapport de qualité.
 - Exactitude du jugement porté sur la conformité de la pièce.
- 7 Effectuer l'entretien et le rangement.
 - Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail.
 - Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure.
 - Vérification appropriée des niveaux d'huile.
 - Respect des procédures de mise à l'arrêt du tour à commande numérique.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

1 Planifier le travail.

- Interprétation d'un dessin technique.
- Interprétation d'une gamme d'usinage, feuille de montage et d'une feuille de séquence d'opérations (process sheet), etc.
- Prise de connaissance, dans la documentation, des dimensions et de la nature du matériau brut nécessaire : types de montages en mandrin, en mâchoires, accessoires, butées, références de positionnement géométrique, outils de coupe nécessaires, etc.
- Rappel des compétences 10, 12, 16, 17 et 18.

2 Préparer le poste de travail.

- Organisation d'un poste de travail au tour à commande numérique : table de travail, coffre à outils, liste d'outils à récupérer, instruments de mesure, disposition des outils et des instruments nécessaires, etc.
- Inspection des outils de coupe : usure, bris, mauvais montage, changement des plaquettes de carbure, démontage et remontage des outils de coupe et affûtage du foret hélicoïdal.
- Étalonnage d'instruments de mesure nécessaires (rappel de la compétence 6).
- Procédure de mise en tension d'un tour.

3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce.

- Ébavurage, nettoyage et dégraissage d'une pièce brute (rappel de la compétence 7).
- Inspection de la conformité du matériau brut ou de la pièce préusinée : nature, défaut et dimension.
- Montage de la pièce selon les feuilles de montage : dans le mandrin, ajustement des mâchoires, montage d'un mandrin de reprise, pression de serrage, usinage des mâchoires, etc.

4 Effectuer l'installation des outils de coupe et le réglage du tour.

- Installation des outils de coupe : tournage extérieur et intérieur; rainurage et tronçonnage, perçage, filetage extérieur et intérieur, etc.
- Valeurs numériques des outils, selon le type d'outil : décalages de position d'outils, décalages préventifs d'usure, rayons d'outils, position des rayons d'outils, s'il y a lieu.
- Réglage de l'origine de la pièce selon les particularités du tour, de la pièce, etc.
- Réglage des passe-droits : avance rapide, avance programmée, vitesse de rotation, etc.
- Programmes nécessaires à l'usinage : procédure de communication interne, activation du programme, édition du programme à l'écran, procédure de simulation graphique ou à vide selon les capacités du contrôle et les règles internes, etc.

5 Effectuer l'usinage de la pièce.

- Gestion des passe-droits : avance rapide, avance programmée et vitesse de rotation.
- Démarrage sécuritaire du processus d'usinage de la première pièce : en mode pas à pas, avec les passe-droits réduits, etc.
- Procédures d'interruption et de redémarrage du cycle.
- Procédure d'analyse de la trajectoire restante.
- Application de mesures correctives en cours d'usinage en fonction des anomalies : vibrations, finis de surface, déplacements de pièces dans le mandrin en cours d'usinage sur l'axe Z, manque de solidité du montage, absence de fluide de coupe, etc.

- Inspection des dimensions préliminaires : choix des dimensions à vérifier, ajustements des décalages, etc.
- Réusinage d'une pièce à une séquence après des ajustements liés à des décalages.
- Ajustement des paramètres d'usinage au programme s'il y a lieu : édition et modification.

6 Vérifier la qualité de la pièce usinée.

- Utilisation des instruments de mesure (rappel de la compétence 6) : micromètre extérieur, de profondeur, à filet 60°, intérieur, à lame, goupille cylindrique (pin gauge), jauge de profil de filet (« peigne à filet »), jauge « entre-n'entre pas » à filet, jauge télescopique, jauge d'alésage, pied à coulisse, rapporteur d'angles, indicateur et palpeur à cadrans, marbre, bloc en « V », banc de vérification à pointe 60°, barre à sinus, jeu de cales étalon, machine de mesure tridimensionnelle, rugosimètre, etc.
- Contrôle des dimensions : diamètres extérieurs et intérieurs, épaulements, longueur de pièces, largeurs de rainures, profondeurs de rainures, angles, diamètres primitifs de filets, grandeurs de chanfreins, etc.
- Contrôle des défauts géométriques : conicité, coaxialité, cylindricité, battement, etc.
- Utilisation de l'équipement de mesure tridimensionnelle.
- Production d'un rapport de contrôle de la qualité.
- Interprétation de la conformité de la pièce.

7 Effectuer l'entretien et le rangement.

- Gestion de fichiers : communication du programme vers le système de sauvegarde local, archivage des programmes modifiés, etc.
- Nettoyage et rangement du tour à commande numérique, des outils et des accessoires selon les procédures locales.
- Nettoyage et rangement des instruments de mesure selon les procédures locales.
- Fermeture d'un équipement de mesure tridimensionnelle.
- Vérification de l'état des niveaux d'huile et du fluide de coupe.
- Vérification du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Techniques de mélange et d'ajustement du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Gestion sécuritaire des huiles et des fluides de coupe usés.
- Signalisation pertinente des anomalies (rappel de la compétence 14).
- Procédure d'arrêt d'un tour (rappel de la compétence 14).
- Gestion des copeaux et de la récupération.
- Gestion des surplus : récupération des matériaux bruts non utilisés ou rejetés pour non-conformité.

Compétence 21 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Usiner des pièces au centre d'usinage.

Contexte de réalisation

- Pour l'usinage de pièces requérant plus d'un montage.
- À partir :
 - d'un dessin technique et des spécifications (bon de travail, gamme d'usinage, feuille de montage, etc.);
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - de programmes informatisés nécessaires (code machine);
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts ou de pièces préusinées requérant un second montage;
 - de produits lubrifiants.

Éléments de la compétence

1 Planifier le travail.

Critères de performance

- Interprétation juste des documents techniques.
- Détermination appropriée du type de montage.
- Détermination juste des outils de coupe.
- Choix approprié de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires.
- Planification appropriée des travaux à effectuer.

2 Préparer le poste de travail.

- Organisation efficace du poste de travail.
- Rassemblement complet des outils nécessaires à l'usinage de la pièce.
- Étalonnage précis :
 - des instruments de mesure;
 - de l'équipement de mesure.

- 3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce.
 - Application juste des procédures de démarrage du centre d'usinage.
 - Nettoyage et ébavurage appropriés de la pièce brute.
 - Relevé juste des dimensions de la pièce brute.
 - Correctifs appropriés apportés à la pièce brute.
 - Montage approprié de l'étau ou du gabarit.
 - Montage approprié de la pièce dans l'étau ou sur le gabarit.
- 4 Effectuer l'installation des outils de coupe et le réglage du centre d'usinage.
 - Installation correcte des outils de coupe.
 - Réglage approprié des décalages d'outils.
 - Réglage approprié de l'origine de la pièce.
 - Réglage correct des passe-droits.
 - Conformité du programme avec les travaux à réaliser.
- 5 Effectuer l'usinage de la pièce.
 - Respect des procédures d'usinage d'une première pièce.
 - Relevé précis des dimensions préliminaires.
 - Correction appropriée de la valeur des décalages d'outils.
 - Ajustement correct des paramètres d'usinage dans le programme.
 - Redémarrage approprié de la machine-outil à une séquence d'usinage précise.
 - Conformité de la pièce avec les spécifications.
- 6 Vérifier la qualité de la pièce usinée.
 - Production correcte d'un rapport provenant de la machine à mesurer tridimensionnelle.
 - Interprétation juste du rapport de la machine à mesurer tridimensionnelle.
 - Relevé précis des dimensions et des paramètres géométriques.
 - Justesse des résultats consignés dans le rapport de qualité.
 - Exactitude du jugement porté sur la conformité de la pièce.
- 7 Effectuer l'entretien et le rangement.
 - Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail.
 - Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure.
 - Vérification appropriée des niveaux d'huile.
 - Respect des procédures de mise à l'arrêt du tour à commande numérique.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

1 Planifier le travail.

- Interprétation d'un dessin technique.
- Interprétation d'une gamme d'usinage, d'une feuille de montage, d'une feuille de séquence d'opérations, etc.
- Prise de connaissance, dans la documentation, des dimensions et de la nature du matériau brut nécessaire, des types de montages en étiau, sur la table, en gabarit, en butée, des références de positionnement géométrique et des outils de coupe nécessaires, etc.
- Rappel des compétences 11, 13, 16, 17 et 19.

2 Préparer le poste de travail.

- Organisation d'un poste de travail au tour à commande numérique : table de travail, coffre à outils, listage des outils à récupérer et des instruments de mesure, disposition des outils et des instruments nécessaires, etc.
- Inspection des outils de coupe : usure, bris, mauvais montage, changement de plaquettes de carbure, porte-outils et mandrins porte-foret, affûtage du foret hélicoïdal, etc.
- Étalonnage des instruments de mesure nécessaires (rappel de la compétence 6).
- Procédure de mise en tension du centre d'usinage.

3 Effectuer la préparation et le montage de la pièce.

- Ébavurage, nettoyage et dégraissage d'une pièce brute (rappel de la compétence 7).
- Inspection de la conformité du matériau brut ou de la pièce préusinée : nature, défaut et dimension.
- Montage de la pièce selon les feuilles de montage : dans l'étiau ou le gabarit d'usinage, mâchoires molles d'étiau ou accessoires de maintien de pièce, etc.

4 Effectuer l'installation des outils de coupe et le réglage du centre d'usinage.

- Installation des outils de coupe : fraises à surfacer, fraises en bout, fraise en « T », forets, alésoirs, barres d'alésage, tarauds, fraises à chanfreiner et à rayon, etc.
- Valeurs numériques des outils, selon le type d'outils et des procédures internes : décalages des longueurs d'outils, décalages des rayons d'outils, décalages préventifs d'usure, etc.
- Réglage de l'origine de la pièce selon les particularités du centre d'usinage, de la pièce, de la feuille de montage, etc.
- Installation des outils de coupe : fraises à surfacer, fraises en bout, fraise en « T », forets,
- Réglage des passe-droits : avance rapide, avance programmée, vitesse de rotation, etc.
- Utilisation des programmes nécessaires à l'usinage : procédure de communication interne, activation du programme, édition du programme à l'écran, procédure de simulation graphique ou à vide selon les capacités du contrôle et les règles internes, etc.

5 Effectuer l'usinage de la pièce.

- Gestion des passe-droits : avance rapide, avance programmée et vitesse de rotation.
- Démarrage sécuritaire du processus d'usinage de la première pièce : en mode pas à pas (*single block*), avec les passe-droits réduits, etc.
- Procédures d'interruption et de redémarrage du cycle.
- Procédure d'analyse de la trajectoire restante.
- Mesures correctives en cours d'usinage en fonction des anomalies : vibrations, finis de surface, mouvement de la pièce, solidité du montage, absence de fluide de coupe, etc.
- Inspection des dimensions préliminaires : choix des dimensions à vérifier; ajustement des décalages, etc.
- Réusinage d'une pièce à une séquence après des ajustements liés à des décalages.
- Ajustement des paramètres d'usinage au programme, s'il y a lieu : édition et modification.

6 Vérifier la qualité de la pièce usinée.

- Utilisation des instruments de mesure (rappel de la compétence 6) : micromètre extérieur, de profondeur, goupille cylindrique, jauge télescopique, jauge d'alésage, pied à coulisse, rapporteur d'angles, indicateur et palpeur à cadrans, marbre, trusquin de hauteur, bloc en « V », barre à sinus, jeu de cales étalon, machine de mesure tridimensionnelle, rugosimètre, etc.
- Contrôle des dimensions : profondeur, épaulement, rainure, poche, diamètre extérieur et intérieur, grandeurs de rayons, angles, grandeurs de chanfreins, etc.
- Contrôle de défauts géométriques : positionnement de trous, équerrage, parallélisme, angularité, coaxialité, cylindricité, etc.
- Utilisation de l'équipement de mesure tridimensionnelle.
- Production d'un rapport de contrôle de la qualité.
- Interprétation de la conformité de la pièce.

7 Effectuer l'entretien et le rangement.

- Gestion de fichiers : communication du programme vers le système de sauvegarde local, archivage des programmes modifiés, etc.
- Nettoyage et rangement du centre d'usinage, des outils et des accessoires selon les procédures locales.
- Nettoyage et rangement des instruments de mesure selon les procédures locales.
- Fermeture d'un équipement de mesure tridimensionnelle.
- Vérification de l'état des niveaux d'huile et du fluide de coupe.
- Vérification du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Techniques de mélange et d'ajustement du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Gestion sécuritaire des huiles et des fluides de coupe usés.
- Signalisation pertinente des anomalies (rappel de la compétence 15).
- Procédure d'arrêt d'un centre d'usinage (rappel de la compétence 15).
- Gestion des copeaux et de la récupération.
- Gestion des surplus : récupération des matériaux bruts non utilisés ou rejetés pour non-conformité.

Compétence 22 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer la mise en route d'un tour à commande numérique en vue d'une production sérielle.

Contexte de réalisation

- Pour la préparation d'une production sérielle requérant plus d'un montage.
- Travail individuel en relation avec une équipe de travail.
- À partir :
 - d'un bon de travail, de dessins techniques d'ensemble de pièces et des spécifications;
 - de fichiers informatiques de pièces ou d'ensemble de pièces;
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de logiciels de programmation automatique permettant la simulation graphique;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts;
 - de produits lubrifiants.

Éléments de la compétence

- 1 Préparer le travail en vue de la production sérielle au tour à commande numérique.

Critères de performance

- Interprétation juste du travail à réaliser.
- Détermination correcte des matériaux nécessaires à la production sérielle.
- Conception et fabrication appropriées de gabarits de production, s'il y a lieu.
- Fabrication appropriée d'outillage de vérification, s'il y a lieu.
- Choix approprié de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires.
- Élaboration méthodique d'un plan d'échantillonnage pour le contrôle de qualité.

- 2 Traiter les données informatiques en vue de la programmation sérielle.
 - Importation correcte de fichiers informatiques.
 - Positionnement correct de la pièce dans le logiciel de programmation.
 - Exactitude du point d'origine de la pièce.
 - Sauvegarde adéquate du travail en vue de la programmation.
- 3 Effectuer la programmation et la sauvegarde de fichiers nécessaires à l'usinage en série.
 - Détermination appropriée des parcours d'outils selon les opérations à effectuer.
 - Saisie complète des caractéristiques des outils de coupe dans le logiciel de programmation.
 - Réglage précis des paramètres d'usinage relatifs aux outils.
 - Vérification adéquate de la simulation des trajectoires d'outils.
 - Programmation appropriée d'une production sérielle au tour à commande numérique.
 - Sauvegarde et archivage appropriés des programmes.
- 4 Préparer des feuilles de montage d'une production sérielle pour un tour à commande numérique.
 - Choix pertinent des informations.
 - Illustration juste de l'origine des pièces, des références et des types de montages.
 - Listage précis des numéros et des décalages d'outils.
 - Production claire et complète de la documentation.
 - Sauvegarde appropriée du travail.
- 5 Mettre en route la production sérielle au tour à commande numérique.
 - Préparation appropriée d'un tour à commande numérique en fonction des opérations de tournage à réaliser.
 - Application appropriée de la procédure d'usinage de la pièce prototype.
 - Ajustement correct des décalages d'outils.
 - Inscription juste des dimensions de la pièce prototype dans la fiche de contrôle de qualité.
 - Démarrage correct de la production.
 - Intervention appropriée visant l'atteinte ou le maintien de la stabilité de production.
 - Résultat conforme aux exigences.
- 6 Effectuer l'entretien et le rangement.
 - Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail.
 - Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure.
 - Vérification appropriée des niveaux d'huile.
 - Respect de la procédure de mise à l'arrêt du tour à commande numérique.

- Organisation adéquate d'un poste de travail fonctionnel et sécuritaire.
- 7 Proposer des moyens visant l'amélioration d'une production sérielle au tour à commande numérique.
- Évaluation correcte de l'efficacité du montage.
 - Description correcte d'hypothèses quant aux causes possibles de la non-conformité des résultats.
 - Proposition de moyens pertinents visant à optimiser l'efficacité du travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Souci d'économie des matériaux utilisés.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Préparer le travail en vue de la production sérielle au tour à commande numérique.
 - Interprétation du travail de production à réaliser : bon de commande, dessin technique, complexité des pièces à réaliser en production sérielle, nombre de pièces à réaliser, nature, forme et dimension du matériau brut, types et nombre de montages nécessaires pour produire les pièces en série, etc.
 - Organisation du travail : processus de production de l'entreprise, amélioration de la productivité, travail d'équipe, etc.
 - Production d'une gamme d'usinage d'une pièce en vue d'une production de masse : nombre de pièces à produire, complexité de la pièce, outillage disponible, types de montages disponibles, machinerie et équipement disponibles, etc.
 - Fabrication d'outils, s'il y a lieu : gabarit de tournage, mâchoires molles, mandrin de reprise de pièce, outils de vérification (jauge « entre-n'entre pas »), jauge à filet intérieur (« entre-n'entre pas »), gabarit d'ajustement de longueur, etc.
 - Connaissance des accessoires existant sur le marché : catalogues de fournisseurs spécialisés en accessoires de fixation et de positionnement, etc.
 - Programmation d'un tour à commande numérique pour les pièces à produire en série.
 - Préparation de feuilles de montage : dessins ou croquis, références de positionnement géométrique, positionnement des points de référence isostatiques, liste d'outils, séquences d'usinage, listes d'accessoires et de quincaillerie nécessaire aux montages, autres détails importants pour le montage, etc.
 - Préparation de fiches de contrôle de qualité et de contrôle statistique : pièces prototypes, pièces en cours de production, sélection stratégique de dimensions à vérifier, détermination de la fréquence de vérification durant la production, etc.
- 2 Traiter les données informatiques en vue de la programmation sérielle.
 - Connaissance des différents formats de fichiers informatisés (dwg, dxf, iges, sldprt, etc.) provenant de différents logiciels de dessin.
 - Modes d'importation de fichiers contenant une géométrie, un solide ou une modélisation 3D.

- Modes de déplacement de la géométrie, d'un solide ou d'une modélisation 3D.
 - Modes de rotation et correction du facteur d'échelle, s'il y a lieu.
 - Modes de correction du point d'origine.
 - Modes de construction géométrique complémentaire : lignes, cercle, rayons, etc.
 - Archivage de fichiers.
- 3 Effectuer la programmation et la sauvegarde de fichiers nécessaires à l'usinage en série.
- Utilisation d'un logiciel de programmation automatique : procédures générales, réglages, postprocesseurs, etc.
 - Définition des outils de coupe : tournage extérieur en dégrossissage et finition, tournage intérieur, rainurage, filetage extérieur et intérieur, perçage, tronçonnage, etc.
 - Création de parcours d'outils.
 - Création d'opérations d'usinage : dressage de la face, tournage extérieur et intérieur, rainurage extérieur et intérieur, filetage extérieur et intérieur, perçage, tronçonnage, etc.
 - Paramètres de coupe (rappel de la compétence 3).
 - Interprétation de la simulation graphique : détection des erreurs de programmation, correction des erreurs de programmation, etc.
 - Sauvegarde et gestion d'archivage des programmes.
 - Génération de programmes en code machine.
- 4 Préparer des feuilles de montage d'une production sérielle pour un tour à commande numérique.
- Utilisation de documents déjà existants en format papier, électronique, etc.
 - Dessins comportant l'information suivante : pièce, origine de la pièce, points de référence isostatiques, numérotation des points de programmation, type de montages et d'accessoires, mâchoires, gabarit, etc.
 - Feuilles de montage : numéro de programme, numéro de dessin, nom du programme, nom de la pièce, etc.
 - Liste des outils : descriptions, numéros d'outils, numéros des décalages, etc.
 - Feuilles de séquences d'usinage.
- 5 Mettre en route la production sérielle au tour à commande numérique.
- Préparation d'un tour à commande numérique : démarrage et vérification, montage et ajustements pour la production sérielle, etc.
 - Méthode ergonomique de travail : postures, manipulation de pièces en production sérielle, etc.
 - Gestion des passe-droits : avance rapide, avance programmée et vitesse de rotation.
 - Démarrage sécuritaire du processus d'usinage en série : en mode pas à pas, avec les passe-droits réduits, etc.
 - Procédures d'interruption et de redémarrage du cycle.
 - Procédure d'analyse de la trajectoire restante.
 - Mesures correctives en cours d'usinage en fonction des anomalies : vibrations, finis de surface, mouvement de la pièce, solidité du montage, absence de fluide de coupe, etc.
 - Inspection des dimensions préliminaires : choix des dimensions à vérifier, ajustement des décalages, etc.
 - Réusinage d'une pièce à une séquence après des ajustements liés à des décalages.
 - Ajustement des paramètres d'usinage au programme, s'il y a lieu : édition et modification.
 - Utilisation de l'équipement de mesure tridimensionnelle.
 - Inscription des dimensions dans une charte de contrôle statistique.
 - Vérification de la conformité de la pièce avec un assemblage de pièces.

6 Effectuer l'entretien et le rangement.

- Gestion de fichiers : communication du programme vers le système de sauvegarde local d'archivage des programmes modifiés, etc.
- Nettoyage et rangement du tour à commande numérique, des outils et des accessoires selon les procédures locales.
- Nettoyage et rangement des instruments de mesure selon les procédures locales.
- Fermeture d'un équipement de mesure tridimensionnelle.
- Vérification de l'état des niveaux d'huile et du fluide de coupe.
- Vérification du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Techniques de mélange et d'ajustement du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Gestion sécuritaire des huiles et des fluides de coupe usés.
- Signalisation pertinente des anomalies (rappel de la compétence 14).
- Procédure d'arrêt d'un tour (rappel de la compétence 14).
- Gestion des copeaux et de la récupération.
- Gestion des surplus : récupération des matériaux bruts non utilisés ou rejetés pour non-conformité).

7 Proposer des moyens visant l'amélioration d'une production sérielle au tour à commande numérique.

- Moyens permettant d'évaluer la préparation du montage : gamme d'usinage, gabarits, outils de vérification, etc.
- Moyens permettant d'évaluer l'efficacité : solidité, précision et répétabilité, productivité, etc.
- Hypothèses sur des causes possibles de la non-conformité des résultats : montage, paramètres de coupe, choix de plaquettes d'usinage, modification des ordres d'opérations d'usinage, longueur, etc.
- Améliorations continues : diminution du coût de production, diminution du temps d'usinage, diminution des opérations manuelles nécessaires, amélioration de la qualité générale de la pièce, etc.

Compétence 23 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer la mise en route d'un centre d'usinage en vue d'une production sérielle.

Contexte de réalisation

- Pour la préparation d'une production sérielle requérant plus d'un montage.
- Travail individuel en relation avec une équipe de travail.
- À partir :
 - d'un bon de travail, de dessins techniques
 - d'ensemble de pièces et des spécifications;
 - de fichiers informatiques de pièces ou d'ensemble de pièces;
 - des systèmes d'unités international ou impérial;
 - des règles et des politiques de l'entreprise.
- À l'aide :
 - de la documentation technique en langue française et anglaise;
 - des mesures de protection individuelle et collective;
 - de l'équipement, du matériel et des outils technologiques requis;
 - de logiciels de programmation automatique permettant la simulation graphique;
 - de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires;
 - de l'équipement, de l'outillage et des accessoires requis;
 - d'outils de coupe;
 - de matériaux bruts;
 - de produits lubrifiants.

Éléments de la compétence

- 1 Préparer le travail en vue de la production sérielle au centre d'usinage.

Critères de performance

- Interprétation juste du travail à réaliser.
- Détermination correcte des matériaux nécessaires à la production sérielle.
- Conception et fabrication appropriées de gabarits de production, s'il y a lieu.
- Fabrication appropriée d'outillage de vérification, s'il y a lieu.
- Choix approprié de l'équipement et des instruments de mesure nécessaires.
- Élaboration méthodique d'un plan d'échantillonnage pour le contrôle de qualité.

- 2 Traiter les données informatiques en vue de la programmation sérielle.
 - Importation correcte de fichiers informatiques.
 - Positionnement correct de la pièce dans le logiciel de programmation.
 - Exactitude du point d'origine de la pièce.
 - Sauvegarde adéquate du travail en vue de la programmation.
- 3 Effectuer la programmation et la sauvegarde de fichiers nécessaires à l'usinage en série.
 - Détermination appropriée des parcours d'outils selon les opérations à effectuer.
 - Saisie complète des caractéristiques des outils de coupe dans le logiciel de programmation.
 - Réglage précis des paramètres d'usinage relatifs aux outils.
 - Vérification adéquate de la simulation des trajectoires d'outils.
 - Programmation appropriée d'une production sérielle au centre d'usinage.
 - Sauvegarde et archivage appropriés des programmes.
- 4 Préparer des feuilles de montage d'une production sérielle pour un centre d'usinage.
 - Choix pertinent des informations.
 - Illustration juste de l'origine des pièces, des références et des types de montages.
 - Listage précis des numéros et des décalages d'outils.
 - Production claire et complète de la documentation.
 - Sauvegarde appropriée du travail.
- 5 Mettre en route la production sérielle au centre d'usinage.
 - Préparation appropriée d'un centre d'usinage en fonction des opérations de fraisage à réaliser.
 - Application appropriée de la procédure d'usinage de la pièce prototype.
 - Ajustement correct des décalages d'outils.
 - Inscription juste des dimensions de la pièce prototype dans la fiche de contrôle de la qualité.
 - Démarrage correct de la production.
 - Intervention appropriée visant l'atteinte ou le maintien de la stabilité de production.
 - Résultat conforme aux exigences.
- 6 Effectuer l'entretien et le rangement.
 - Nettoyage et rangement appropriés de l'équipement, de l'outillage, des accessoires et de l'aire de travail.
 - Nettoyage et rangement minutieux de l'équipement et des instruments de mesure.
 - Vérification appropriée des niveaux d'huile.

- Respect des procédures de mise à l'arrêt du centre d'usinage.
 - Organisation d'un poste de travail fonctionnel et sécuritaire.
- 7 Proposer des moyens visant l'amélioration d'une production sérielle au centre d'usinage.
- Évaluation correcte de l'efficacité du montage.
 - Description correcte d'hypothèses sur les causes possibles de la non-conformité des résultats.
 - Proposition de moyens pertinents visant à optimiser l'efficacité du travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Souci d'économie des matériaux utilisés.
- Minutie et dextérité dans l'exécution du travail.
- Signalisation pertinente des anomalies.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence.

- 1 Préparer le travail en vue de la production sérielle au centre d'usinage.
- Interprétation du travail de production à réaliser : bon de commande, dessin technique, complexité des pièces à réaliser en production sérielle, nombre de pièces à réaliser, nature, forme et dimension du matériau brut, types et nombre de montages nécessaires pour produire les pièces en production, etc.
 - Organisation du travail : processus de production de l'entreprise, amélioration de la productivité, travail d'équipe, etc.
 - Production d'une gamme d'usinage d'une pièce en vue d'une production de masse : nombre de pièces à produire, complexité de la pièce, outillage disponible, types de montages disponibles, machinerie et équipement disponibles, etc.
 - Fabrication, s'il y a lieu : gabarit de fraisage, mâchoires molles d'étau, gabarit de positionnement et de fixation de pièce, serrage, outils de vérification (jauge « entre-n'entre pas »), gabarit d'ajustement de longueur, etc.
 - Connaissance des accessoires existant sur le marché : catalogues de fournisseurs spécialisés en accessoires de fixation et de positionnement, etc.
 - Programmation d'un centre d'usinage pour la pièce à produire en série.
 - Préparation de feuilles de montage : dessins ou croquis, références de positionnement géométrique, positionnement isostatique, liste d'outils, séquences d'usinage, listes d'accessoires et de quincaillerie nécessaires aux montages, autres détails importants pour le montage, etc.
 - Préparation de fiches de contrôle de la qualité et de contrôle statistique : pièces prototypes, pièces en cours de production, sélection stratégique de dimensions à vérifier, détermination de la fréquence de vérification durant la production, etc.

- 2 Traiter les données informatiques en vue de la programmation sérielle.
 - Connaissance des différents formats de fichiers informatisés (dwg, dxf, iges, sldprt, etc.) provenant de différents logiciels de dessin.
 - Modes d'importation de fichiers contenant une géométrie, un solide ou une modélisation 3D.
 - Modes de déplacement de la géométrie, d'un solide ou d'une modélisation 3D.
 - Modes de rotation et correction du facteur d'échelle, s'il y a lieu.
 - Modes de correction du point d'origine.
 - Modes de construction géométrique complémentaire : lignes, cercle, rayons, etc.
 - Archivage de fichiers.

- 3 Effectuer la programmation et la sauvegarde de fichiers nécessaires à l'usinage en série.
 - Utilisation d'un logiciel de programmation automatique : procédures générales, réglages, postprocesseurs, etc.
 - Définition des outils de coupe : fraises à surfacer, fraises en bout, fraises en « T », forets, alésoirs, barres d'alésage, tarauds, fraises à chanfreiner et à rayon, etc.
 - Création de parcours d'outils.
 - Création d'opérations d'usinage : surfacage, bossage, évidement, rainurage, chanfreinage, perçage, fraisurage, alésage à l'alésoir et à la barre à aléser, taraudage, etc.
 - Paramètres de coupe (rappel de la compétence 3).
 - Interprétation de la simulation graphique : détection des erreurs de programmation, correction des erreurs de programmation, etc.
 - Sauvegarde et gestion d'archivage des programmes.
 - Génération de programmes en code machine.

- 4 Préparer des feuilles de montage d'une production sérielle pour un centre d'usinage.
 - Utilisation de documents déjà existants en format papier, électronique, etc.
 - Dessins comportant l'information suivante : pièce, origine de la pièce, points de référence isostatiques, numérotation des points de programmation, type de montage et d'accessoires, mâchoires, gabarit, etc.
 - Feuilles de montage : numéro de programme, numéro de dessin, nom de programme, nom de la pièce, etc.
 - Liste des outils : descriptions, numéros d'outils, numéros des décalages, etc.
 - Feuilles de séquences d'usinage.

- 5 Mettre en route la production sérielle au centre d'usinage.
 - Préparation du centre d'usinage : démarrage et vérification, montage et ajustements pour la production sérielle, etc.
 - Méthode ergonomique de travail : postures, manipulation de pièces en production sérielle, etc.
 - Gestion des passe-droits : avance rapide, avance programmée et vitesse de rotation.
 - Démarrage sécuritaire du processus d'usinage en série : en mode pas à pas, avec les passe-droits réduits, etc.
 - Procédures d'interruption et de redémarrage du cycle.
 - Procédure d'analyse de la trajectoire restante.
 - Mesures correctives en cours d'usinage en fonction des anomalies : vibrations, finis de surface, mouvement de pièce, solidité du montage, absence de fluide de coupe, etc.
 - Inspection des dimensions préliminaires : choix des dimensions à vérifier, ajustements des décalages, etc.
 - Réusinage d'une pièce à une séquence après des ajustements liés à des décalages.

- Ajustement des paramètres d'usinage au programme, s'il y a lieu : édition et modification.
- Utilisation de l'équipement de mesure tridimensionnelle.
- Inscription des dimensions dans une charte contrôle statistique.
- Vérification de la conformité de la pièce avec un assemblage de pièces.

6 Effectuer l'entretien et le rangement.

- Gestion de fichiers : communication du programme vers le système de sauvegarde local d'archivage des programmes modifiés, etc.
- Nettoyage et rangement du tour à commande numérique, des outils et des accessoires selon les procédures locales.
- Nettoyage et rangement des instruments de mesure selon les procédures locales.
- Procédure de fermeture d'un équipement de mesure tridimensionnelle.
- Vérification de l'état des niveaux d'huile et du fluide de coupe.
- Vérification du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Application des techniques de mélange et d'ajustement du pourcentage de la concentration du fluide de coupe.
- Gestion sécuritaire des huiles et des fluides de coupe usés.
- Signalisation pertinente des anomalies (rappel de la compétence 15).
- Procédure d'arrêt d'un tour (rappel de la compétence 15).
- Gestion des copeaux et de la récupération.
- Gestion des surplus : récupération des matériaux bruts non utilisés ou rejetés pour non-conformité.

7 Proposer des moyens visant l'amélioration d'une production sérielle au centre d'usinage.

- Moyens permettant d'évaluer la préparation du montage : gamme d'usinage, gabarits, outils de vérification, etc.
- Moyens permettant d'évaluer l'efficacité : solidité, précision et répétabilité, productivité, etc.
- Hypothèses sur les causes possibles de la non-conformité des résultats : montage, paramètres de coupes, choix de plaquettes d'usinage, modification des ordres d'opérations d'usinage, longueur, etc.
- Propositions d'améliorations continues : diminution du coût de production, diminution du temps d'usinage, diminution des opérations manuelles nécessaires, amélioration de la qualité générale de la pièce, etc.

Compétence 24 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

S'intégrer au milieu de travail.

Éléments de la compétence

- Rechercher un lieu de stage.
- Se préparer en prévision d'un séjour en milieu de travail.
- Communiquer avec l'équipe de travail.
- Observer et mener des activités en milieu de travail.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- Prendre connaissance de l'information et des modalités relatives au stage.
- Définir ses attentes et ses besoins au regard du stage.
- Repérer des entreprises en mesure de répondre à ses attentes et à ses besoins.
- S'informer sur différents moyens de recherche d'emploi.
- Rédiger ou mettre à jour son curriculum vitæ et une lettre de présentation.
- Effectuer les démarches pour obtenir une place de stagiaire.

Phase de réalisation

- Exécuter diverses tâches professionnelles ou participer à leur exécution.
- Communiquer avec les collègues et les responsables du stage.
- Se conformer aux directives de stage et aux règlements du milieu de stage.
- Rédiger un journal de bord faisant état de ses observations sur le contexte de travail et les tâches exercées dans le milieu de travail.

Phase de synthèse

- Relever les aspects du métier qui correspondent à la formation reçue ainsi que ceux qui diffèrent de celle-ci.
- Discuter de l'influence de l'expérience du stage sur le choix d'un futur emploi : aptitudes et champs d'intérêt.

Conditions d'encadrement

- Fournir aux élèves les moyens et l'aide nécessaires à leur recherche d'un lieu de stage.
- Maintenir une collaboration étroite entre l'école et le milieu de stage.
- S'assurer de la supervision constante des stagiaires par une personne responsable dans le milieu de stage.
- Préparer les élèves à assumer leurs responsabilités et à respecter les exigences du milieu de stage.
- Assurer l'encadrement périodique des élèves et intervenir en cas de difficulté.

- S'assurer que le milieu de stage respecte les conditions qui permettent aux élèves d'atteindre les objectifs du stage.
- Fournir les modèles pour un curriculum vitæ et une lettre de présentation.
- Fournir la documentation nécessaire à la préparation du stage et à la rédaction du journal de bord.

Critères de participation

Phase d'information

- Effectue la démarche de recherche d'un lieu de stage.
- Recueille des données sur le milieu de travail et sur les tâches à accomplir en tant que stagiaire.

Phase de réalisation

- Respecte les directives du milieu de travail : activités, horaires de travail, règles en matière de santé et de sécurité au travail et règles d'éthique professionnelle.
- Démontre un intérêt soutenu tout au long du stage.
- Relève de l'information sur le contexte de travail et les tâches exercées dans le milieu.

Phase de synthèse

- Produit un bilan de son expérience de stage :
 - en relevant les particularités du milieu de stage par rapport à la formation reçue;
 - en soulignant ses points forts et ses points à améliorer au regard du métier visé;
 - en présentant une autoévaluation de son séjour en milieu de travail et de sa participation.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux phases du plan de mise en situation.

Phase d'information

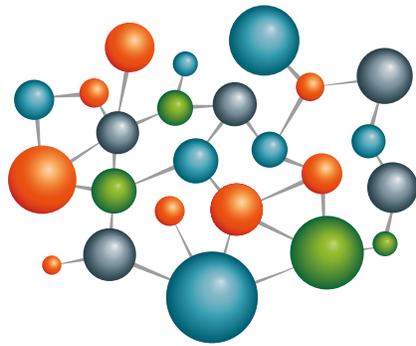
- Consultation de la documentation sur les lieux de stage.
- Recherche d'un lieu de stage, mise à jour du curriculum vitæ et rédaction d'une lettre de présentation.
- Milieux de travail possibles en usinage : atelier d'usinage, usine de fabrication et atelier d'outillage, services de réparation générale, etc.
- Horaires de travail.
- Entente sur les modalités du stage.

Phase de réalisation

- Santé et sécurité au travail.
- Attitudes professionnelles et travail en équipe.
- Information sur le séjour en milieu de travail : horaire, difficultés rencontrées, activités réalisées, etc.

Phase de synthèse

- Contenu du bilan : portrait du milieu de travail et premières impressions, rédaction de ses observations, description des situations particulières expérimentées et présentation des réactions.
- Champs d'intérêt et ses aptitudes.
- Autoévaluation de son stage.



education.gouv.qc.ca