



**Skilled
Trades**
Ontario

**Métiers
spécialisés**
Ontario

Norme du programme
d'apprentissage

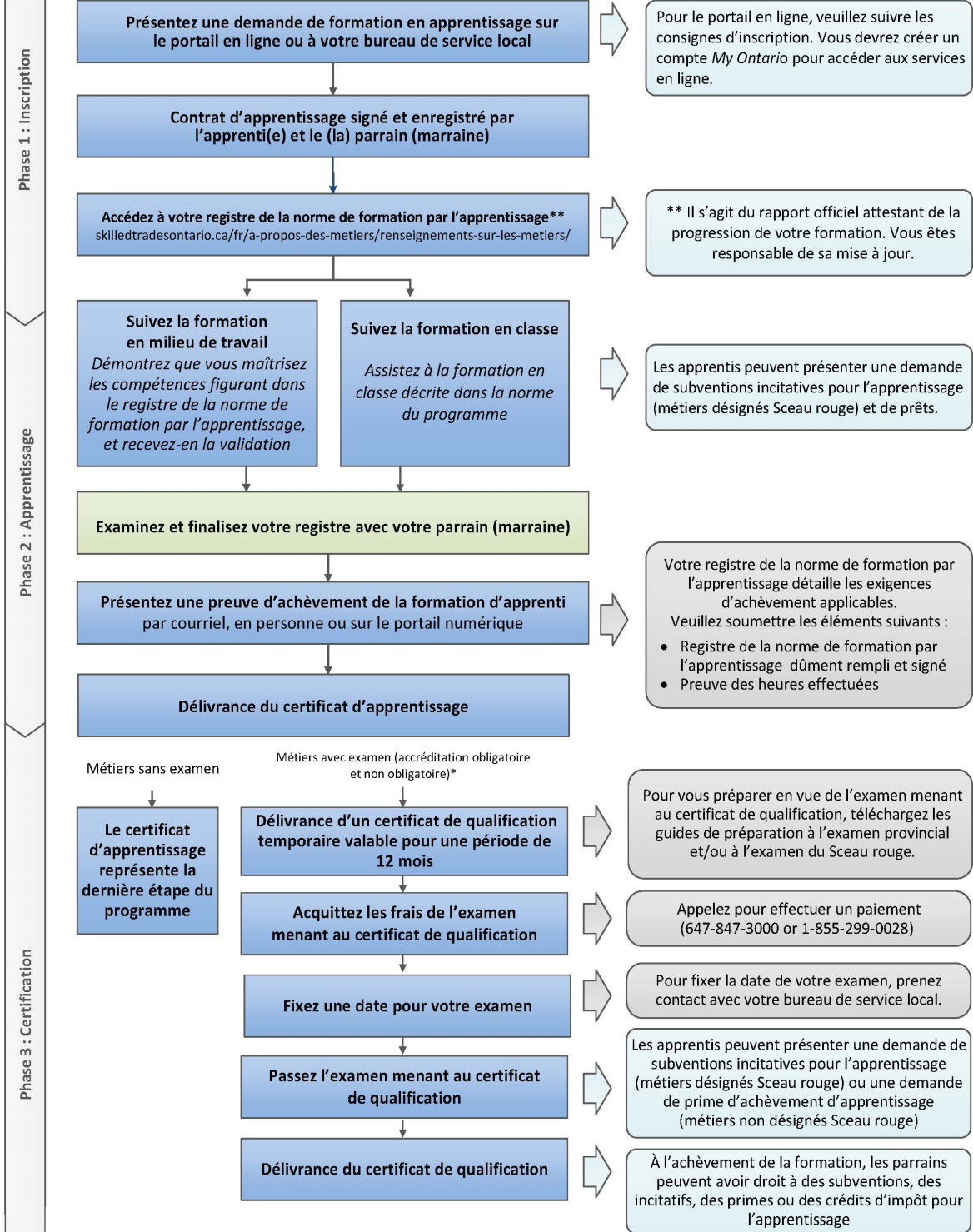
Régleur-conducteur de
machines-outils

Niveau 3 - avancé

429A

2008

Parcours d'apprentissage vers le certificat de qualification



* Pour obtenir une liste des métiers assujettis à un examen de certification, veuillez consulter le skilledtradesontario.ca/fr/

Version préliminaire : 2022-06-07

Table des matières

Introduction	6
Niveau 3	7
Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 3	8
S0620 Calculs, Diagrammes et Tableaux Propres Au Métier	9
S0621 Dessins Techniques Complexes, Données De La CAO	12
S0622 Métallurgie	17
S0623 Métrologie (Mesures Et Vérifications)	21
S0624 Technologie De Tournage Complexe	26
S0625 Technologie De Fraisage Complexe	31
S0626 Technologie De Meulage Complexe	36
S0627 Technologie Des Centres D'usinage À CNC	41

Veillez noter : Cette norme a été révisée pour refléter l'identité visuelle de Skilled Trades Ontario (STO), qui a remplacé l'Ontario College of Trades le 1er janvier 2022.

Le contenu de cette norme peut faire référence à l'ancienne organisation ; cependant, toutes les informations ou le contenu spécifique aux métiers restent pertinents et précis en fonction de la date de publication d'origine. Veuillez consulter le site web de STO : skilledtradesontario.ca/fr/ pour obtenir les informations les plus précises et à jour. Pour des informations sur BOSTA et ses réglementations, veuillez visiter la [Loi de 2021 sur les possibilités de carrière dans les métiers spécialisés \(BOSTA\)](#).

Toute mise à jour de cette publication est disponible en ligne ; pour télécharger ce document au format PDF, veuillez suivre le lien : [Métiers spécialisés Ontario](#)

© 2022, Métiers spécialisés Ontario. Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit sans l'autorisation préalable de l'organisme Métiers spécialisés Ontario.

Maintenu avec le transfert à Métiers spécialisés Ontario, 2008 (V100)

Introduction

Ce programme d'études pour le niveau 3 du métier Régleur-conducteur de machines-outils est conçu selon les objectifs de rendement en milieu de travail qui se trouvent dans les normes de formation approuvées par l'industrie.

La Norme du programme d'apprentissage est organisée en 3 niveaux de formation. Les tableaux pour le résumé des sujets obligatoires du programme (voir page 9) donnent un aperçu des heures de formation pour chaque sujet obligatoire.

La Norme du programme définit l'apprentissage qui a lieu hors du milieu de travail. La formation en classe vise principalement les connaissances théoriques et les compétences essentielles requises pour appuyer les objectifs de rendement de la norme de formation.

Il est attendu que les employeurs et les parrains élargissent les connaissances et les compétences de l'apprentie et de l'apprenti par le biais d'une formation pratique sur un chantier. Des évaluations régulières des connaissances et des compétences de l'apprentie et de l'apprenti sont menées tout au long de la formation afin de s'assurer que tous les apprenties et les apprentis ont atteint les résultats d'apprentissage énoncés dans la Norme du programme.

Le plan de formation en classe ne sert pas à perfectionner les compétences acquises en milieu de travail. La portion pratique du plan de formation en classe sert à renforcer les connaissances théoriques. La formation technique est fournie en milieu de travail.

Veillez consulter le site Web de Métiers spécialisés Ontario

(<https://www.skilledtradesontario.ca/fr/>) pour obtenir les renseignements les plus précis et les plus à jour au sujet de Métiers spécialisés Ontario. Pour obtenir des renseignements au sujet de la *Loi de 2021 ouvrant des perspectives dans les métiers spécialisés (LOPMS)*, veuillez consulter

[Loi de 2021 ouvrant des perspectives dans les métiers spécialisés, L.O. 2021, chap. 28 - Projet de loi 288 \(ontario.ca\).](#)

Préalables

Chaque niveau précédent est un préalable pour le niveau suivant. Pour passer au niveau 2 du programme d'apprentissage, il faut avoir terminé toutes les unités présentées dans le niveau 1. Pour passer au niveau 3 du programme, il faut avoir terminé toutes les unités présentées dans les niveaux 1 et 2

Avis au sujet des heures (si applicable)

Il est convenu que les agences de formation par l'apprentissage peuvent avoir besoin d'apporter quelques modifications (justifiables) selon les besoins des apprenties et des apprentis et qu'ils peuvent dévier de la séquence des unités et des heures pratiques et théoriques prescrites dans la norme pour les résultats d'apprentissage et les objectifs.

Toutefois, toutes les agences doivent respecter les heures au niveau du sujet obligatoire.

***Veillez noter que toutes les pratiques décrites dans la présente norme doivent être effectuées conformément à la norme appropriée du métiers Régleur-conducteur de machines-outils et conformément aux pratiques exemplaires de l'industrie**

Niveau 3

Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 3

Numéro	Sujet Obligatoires / Unité d'enseignement	Heures Totales	Heures de Théories	Heure de Pratiques
S0620	Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier	36	36	0
S0621	Dessins techniques complexes/données de la CAO	42	24	18
S0622	Métallurgie	6	6	0
S0623	Méetrologie (mesures et vérifications)	6	3	3
S0624	Technologie de tournage complexe	42	10	32
S0625	Technologie de fraisage complexe	42	10	32
S0626	Technologie de meulage complexe	18	6	12
S0627	Technologie des centres d'usinage à CNC	48	24	24
Total		240	119	121

Numéro :	S0620.0		
Titre :	Calculs, Diagrammes et Tableaux Propres Au Métier		
Durée :	Totale : 36	Théorie : 36	Pratique : 0

Résultats Généraux D'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure de résoudre des problèmes propres au métier avec un triangle oblique, la loi des sinus, la loi des cosinus/cotangentes et les angles composés.

Résultats D'apprentissage Et Contenu

20.1 Résoudre des problèmes avec des triangles obliques et trouver des valeurs inconnues. (9 h)

Décrire un triangle oblique.

Calculer les valeurs inconnues des côtés des triangles obliques.

20.2 Résoudre des problèmes propres au métier avec la loi des sinus et trouver des valeurs inconnues. (9 h)

Décrire la loi des sinus.

Calculer les valeurs inconnues des côtés et des angles de triangles obliques en faisant appel à la loi des sinus, y compris :

- les valeurs de deux angles et d'un côté,
- les valeurs de deux côtés et d'un angle.

20.3 Résoudre des problèmes propres au métier avec la loi des cosinus et des cotangentes, et trouver des valeurs inconnues. (9 h)

Décrire la loi des cosinus et des cotangentes.

Calculer les valeurs inconnues des côtés et des angles de triangles obliques en faisant appel à la loi des cosinus et des cotangentes, y compris :

- les valeurs de deux côtés et de l'angle inscrit
- les valeurs de trois côtés.

20.4 Résoudre des problèmes propres au métier avec les angles composés. (9 h)

Décrire les angles composés.

Calculer les valeurs des angles composés en fonction de l'inclinaison et de la rotation.

Structure de l'évaluation		
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Évaluation finale
100%	0%	100%

Numéro : S0621
Titre : **Dessins Techniques Complexes, Données De La CAO**
Durée : Totale : 42 Théorie :24 Pratique : 18
Prérequis : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606,
S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0612; S0613, S0614, S0615, S0616, S0617, S0618, S0619
Corequis : S0621.1 Décrire des vues en coupe. (2 h)
S0621.2 Décrire le système de limites et d'ajustage ISO
appliqué aux caractéristiques d'une pièce. (8 h)
S0621.3 Décrire les symboles et la terminologie du
dimensionnement et du tolérancement
géométriques. (30 h)
S0621.4 Interpréter les symboles géométriques des
dessins. (2 h)

Ce module vise à réviser les principes mathématiques régissant les applications propres au métier.

Évaluation et examens : Exercices sur la théorie et sur les compétences
relatives à l'application
Minimum d'un examen de mi-semestre
Examen final semestriel

Stratégies d'enseignement : Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
FAO
Internet

Matériel de référence : Technologie des machines-outils
Manuels d'atelier
Interprétation de dessins techniques

Numéro :	S0621.0		
Titre :	Dessins techniques complexes, données de la CAO		
Durée :	Totale : 42	Théorie : 24	Pratique : 18

Résultats Généraux D'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure de lire et interpréter les symboles de tolérancement et de dimensionnement géométriques sur des dessins techniques/données de la CAO.

Résultats D'apprentissage Et Contenu

- 21.1 Décrire des vues en coupe. (2 h)
- Décrire des conventions de coupe.
- 21.2 Décrire le système de limites et d'ajustage ISO appliqué aux caractéristiques d'une pièce. (8 h)
- Décrire le système de limites et d'ajustage ISO :
- désignation
 - description
 - jeu
 - ajustement serré
 - interchangeabilité
 - dimension nominale
 - normes
- 21.3 Décrire les symboles et la terminologie du dimensionnement et du tolérancement géométriques. (30 h)
- Décrire les symboles et la terminologie du dimensionnement et du tolérancement géométriques :
- sans égard aux dimensions de l'élément
 - minimum de matière
 - dimensions de base
 - données de référence
 - cadre de contrôle des éléments
 - prescriptions générales
 - condition virtuelle
 - symboles
 - caractéristiques individuelles et reliées
 - termes
 - maximum de matière
 - planéité
 - rectitude
 - circularité

- cylindricité
- profil d'une ligne
- profil d'une surface
- perpendicularité
- angularité
- parallélisme
- jeu axial circulaire
- position
- concentricité
- coplanarité
- symétrie
- cibles de référence
- tolérance corrélative

Décrire les symboles de contrôle de la forme géométrique :

- planéité
- rectitude
- circularité
- cylindricité

Décrire les symboles de contrôle du profil géométrique :

- profil d'une ligne
- profil d'une surface

Décrire les symboles de contrôle de l'orientation géométrique :

- perpendicularité
- angularité
- parallélisme

Décrire les symboles de contrôle du jeu axial géométrique :

- circulaire
- total

Décrire les symboles de contrôle de la localisation géométrique :

- position
- concentricité
- symétrie

Décrire les symboles de contrôle géométrique :

- coplanarité
- tolérance corrélative

Décrire le contrôle de la ligne de référence géométrique :

- symbole
- point cible
- surface cible
- conduite

Décrire le cadre de contrôle des éléments et l'ordre des éléments. Décrire les symboles supplémentaires :

- diamètre
- rayon
- référence
- contre-alésage/lamage
- équerre
- origine de la cote
- zone de tolérance projetée
- diamètre sphérique
- rayon sphérique
- longueur de l'arc
- fraisure
- profondeur
- conicité

Décrire les repères :

- primaire
- secondaire
- tertiaires
- axiaux
- points de localisation minimum
- priorité du repère

Décrire les symboles de l'état du matériau :

- maximum de matière (MMC)
- sans égard aux dimensions de l'élément (RFS)
- minimum de matière (LMC)

Décrire l'état maximum du matériau, l'état minimum du matériau et sans égard aux dimensions de l'élément, avec référence aux dimensions des pièces qui vont ensemble.

Décrire la condition virtuelle et l'application au concept du calibre, notamment :

- par rapport au MMC
- par rapport au LMC
- par rapport à RFS
- relativement aux trous
- relativement aux arbres

Décrire les tolérances de position aux endroits des trous :

- tolérance supplémentaire
- dimensions de base
- assemblage de deux plaques avec des fixations flottantes
- assemblage avec une fixation fixe et une fixation flottante

21.4 Interpréter les symboles géométriques des dessins. (2 h)

Interpréter les symboles de dessin technique géométrique, notamment :

- emplacement
- données de référence
- cible

Structure de l'évaluation		
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Évaluation finale
58%	42%	100%

Numéro : S0622
Titre : **Métallurgie**
Durée : Totale : 6 Théorie : 6 Pratique : 0
Prérequis : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606,
S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0612; S0613, S0614, S0615, S0616, S0617, S0618, S0619
Corequis : S0622.1 Décrire les méthodes de travail sécuritaires pour
l'utilisation du matériel de traitement thermique des
métaux ferreux.
S0622.2 Décrire les procédés de traitement thermique des
métaux ferreux (4 h)
S0622.3 Décrire les propriétés et les caractéristiques des
non-métallique usinables. (2 h)

Ce module vise à réviser les principes mathématiques régissant les applications propres au métier.

Évaluation et examens : Exercices sur la théorie et sur les compétences
relatives à l'application
Minimum d'un examen de mi-semester
Examen final semestriel
Contrôles périodiques

Stratégies d'enseignement : Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
FAO
Internet

Matériel de référence : Technologie des machines-outils
Manuels d'atelier

Numéro :	S0622		
Titre :	Métallurgie		
Durée :	Totale : 6	Théorie : 6	Pratique : 0

Résultats Généraux D'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure de décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux et les propriétés et caractéristiques des plastiques usinables.

Résultats D'apprentissage Et Contenu

22.1 Décrire les règles de sécurité se rapportant aux fours de traitement thermique et au matériel à main.

Décrire les méthodes de sécurité relatives au traitement thermique et au matériel, notamment :

- vêtements de protection
- matériel et dispositifs de protection
- bon entretien des lieux de travail
- températures
- ventilation
- dangers d'incendie
- entreposage et manutention du matériel

Décrire les méthodes de sécurité relatives aux procédés de traitement thermique avec du matériel à main :

- vêtements de protection
- matériel et dispositifs de protection
- bon entretien des lieux de travail
- températures
- ventilation
- dangers d'incendie
- entreposage et manutention du matériel

22.2 Décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux. (4 h)

Décrire le procédé et les avantages de la nitruration de l'acier allié :

- spécifications du traitement thermique
- procédé de nitruration
- types d'acier allié
- ténacité
- résistance à l'usure
- usinabilité
- type de four
- profondeur de la trempe
- moyen et méthode de refroidissement

Décrire le procédé et les avantages de la cémentation gazeuse des pièces :

- types de gaz
- dureté
- ténacité
- résistance
- type de four
- moyen et méthode de refroidissement
- spécifications du traitement thermique
- usinabilité
- type de métal

Décrire le procédé et les avantages de la cémentation liquide des pièces :

- spécifications du traitement thermique
- moyen et méthode de refroidissement
- dureté
- ténacité
- résistance
- matériaux

Décrire le procédé et les avantages de la trempe par induction :

- spécifications du traitement thermique
- type de métal
- profondeur de la trempe
- niveaux de fréquence
- ténacité
- résistance
- moyen et méthode de refroidissement

22.3 Décrire les propriétés et les caractéristiques des non-métallique usinables. (2h)

Décrire les propriétés et les caractéristiques des non-métallique usinables :

- composites
- fibre de verre
- fibres de carbone
- plastiques
- céramiques
- chimiques
- physiques
- mécaniques
- optiques
- formes
- dimensions
- tolérances
- état de la surface
- code de classification de la SPE
- réaction à la chauffe
- usinabilité
- utilisations
- fini de surface
- fumées

Structure de l'évaluation		
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Évaluation finale
100%	0%	100%

Numéro :	S0623		
Titre :	Métrologie (Mesures Et Vérifications)		
Durée :	Totale : 6	Théorie : 3	Pratique : 3
Prérequis :	L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611 L2 : S0612; S0613, S0614, S0615, S0616, S0617, S0618, S0619		
Corequis :	S0623.1	Décrire les méthodes de travail sécuritaires pour mettre en place et utiliser du matériel de mesure et de vérification.	
	S0623.2	Décrire les principes fondamentaux du matériel de mesure, de vérification et de calibrage. (1 h)	
	S0623.3	Décrire les composants, les mécanismes de réglage et les principes de fonctionnement d'un comparateur optique. (1 h)	
	S0623.4	Mettre en place les dispositifs de fixation et les accessoires d'un comparateur optique. (0,5 h)	
	S0623.5	Décrire la terminologie et les techniques de mesure d'un comparateur optique. (0,5 h)	
	S0623.6	Expliquer les méthodes d'opération d'un comparateur optique. (1 h)	
	S0623.7	Expliquer les méthodes de mesure et de vérification au comparateur optique. (1 h)	
	S0623.8	Décrire les fonctions et les principes de fonctionnement des machines de mesure des coordonnées. (1 h)	

Ce module vise à réviser les principes mathématiques régissant les applications propres au métier.

Évaluation et examens :	Exercices sur la théorie et sur les compétences relatives à l'application Minimum d'un examen de mi-semester Examen final semestriel Contrôles périodiques
-------------------------	---

Stratégies d'enseignement :	Exposés Bandes vidéo Matériel imprimé FAO Internet
-----------------------------	--

Matériel de référence :	Technologie des machines-outils Manuels d'atelier
-------------------------	--

Numéro :	S0623		
Titre :	Métrie (Mesures Et Vérifications)		
Durée :	Totale : 6	Théorie : 3	Pratique : 3

Résultats Généraux D'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure d'expliquer les méthodes d'inspection et de vérification au moyen du matériel de mesure et de vérification, et de décrire les méthodes de mesure et de vérification au comparateur optique et avec des machines de mesure des coordonnées (CMM).

Résultats D'apprentissage Et Contenu

23.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser du matériel de mesure et de vérification.

Nommer les dangers pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et l'utilisation du matériel de mesure et de vérification.

Faire preuve d'habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements de protection
- matériel et dispositifs de protection
- bon entretien des lieux de travail
- stabilisation de la pièce
- méthodes de fonctionnement
- arrimage de la pièce
- entreposage et manutention du matériel

23.2 Décrire les principes fondamentaux du matériel de mesure, de vérification et de calibrage. (1 h)

Décrire le matériel de mesure, de vérification et de calibrage :

- barre-sinus et plaque-sinus
- barre-sinus composée
- équerre cylindrique de précision
- niveau de précision
- galets de précision
- billes de précision
- billes d'outillage
- fils calibrés pour filet
- calibre de poids de précision
- calibres tampons
- calibres-bagues
- calibres à mâchoires
- calibre de texture de surface
- équerre
- comparateurs à cadran

- comparateur mécanique
- plans optiques
- cales-étalons
- comparateurs optiques
- comparateur électrique
- jauges pneumatiques

23.3 Décrire les composants, les mécanismes de réglage et les principes de fonctionnement d'un comparateur optique. (1 h)

Décrire les pièces d'un comparateur optique :

- mécanisme d'illumination
- surface d'illumination
- banc
- cadrans
- mylars
- écran
- cadran du micromètre
- lecture
- réglages/ajustements angulaires
- réglages/ajustements linéaires
- verrouillages
- agrandissement
- interrupteur marche/arrêt

23.4 Mettre en place les dispositifs de fixation et les accessoires d'un comparateur optique. (0,5 h)

Nommer les dispositifs de fixation et les accessoires :

- étau
- support en V
- équerres
- montages
- centres

Appliquer les méthodes de montage, de positionnement, d'alignement et de fixation.

23.5 Décrire la terminologie et les techniques de mesure d'un comparateur optique.(0,5 h)

Décrire les termes utilisés en techniques de mesure au comparateur optique:

- précision
- exactitude
- tolérances
- fiabilité
- limites
- ajustage
- données de référence
- discrimination

Nommer les sources d'erreurs des techniques de mesure et les limites des machines :

- erreur inhérente à l'instrument
- erreur d'observation
- erreur de manutention
- erreur de justesse
- erreur de parallélisme
- erreur angulaire
- illumination du profil

23.6 Appliquer les méthodes de fonctionnement d'un comparateur optique. (1h)

Décrire les techniques de nettoyage de la surface des spécimens étalonnés.

Décrire les caractéristiques de la pièce à vérifier.

Choisir une jauge indicatrice et un comparateur en déterminant :

- le type et les applications
- le composant à vérifier
- les erreurs dues aux vibrations
- l'accessibilité de l'endroit
- les valeurs prédéterminées
- les variations de température
- les valeurs de graduation
- les plages de vérification
- les plages de mesure
- la comparaison de surface
- l'agrandissement
- l'illumination de la surface ou du profil de la pièce

23.7 Appliquer les méthodes de mesure et de vérification au comparateur optique. (1 h)

Appliquer les techniques de nettoyage des surfaces de la pièce.

Décrire les caractéristiques géométriques à mesurer ou à vérifier.

Mesurer et vérifier des caractéristiques géométriques.

Appliquer les techniques d'inspection et de consignation des résultats.

23.8 Décrire les fonctions et les principes de fonctionnement des machines de mesure des coordonnées. (1 h)

Appliquer les techniques de nettoyage des surfaces de la pièce.

Appliquer les techniques de calibration/d'orientation de la pièce.

Nommer les caractéristiques géométriques à mesurer ou à vérifier.

Décrire les techniques d'enregistrement des résultats.

Structure de l'évaluation		
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Évaluation finale
50%	50%	100%

Numéro :	S0624		
Titre :	Technologie De Tournage Complexe		
Durée :	Totale : 42	Théorie : 10	Pratique : 32
Prérequis :	L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611 L2 : S0612; S0613, S0614, S0615, S0616, S0617, S0618, S0619		
Corequis :	S0624.1	Décrire les règles de sécurité pour mettre en place et utiliser un tour.	
	S0624.2	Décrire les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'un tour. (5,5 h)	
	S0624.3	Décrire les outils de coupe, de trépanage ou de formage d'un tour, y compris les porte-outils. (6,5 h)	
	S0624.4	Mettre au point un plan d'usinage sur tour. (14 h)	
	S0624.5	Appliquer des techniques de tournage. (15 h)	
	S0624.6	Effectuer l'entretien de routine. (1 h)	

Ce module vise à réviser les principes mathématiques régissant les applications propres au métier.

Évaluation et examens :	Exercices sur la théorie et sur les compétences relatives à l'application
	Minimum d'un examen de mi-semestre
	Examen final semestriel
	Contrôles périodiques

Stratégies d'enseignement :	Exposés
	Bandes vidéo
	Matériel imprimé
	FAO
	Internet

Matériel de référence :	Technologie des machines-outils
	Manuels d'atelier

Numéro :	S0624		
Titre :	Technologie De Tournage Complexe		
Durée :	Totale : 42	Théorie : 10	Pratique : 32

Résultats Généraux D'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure d'appliquer des techniques de tournage de cônes et d'angles internes ou externes avec un accessoire de tournage conique, de tournage de cônes et d'angles internes ou externes avec un chariot porte-outil, de tournage de profils, de coupe de filets ACME ou de filets multiples et décrire l'affûtage d'outils de coupe.

Résultats D'apprentissage Et Contenu

24.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser un tour.

Nommer les dangers associés à la mise en place et à l'utilisation d'un tour.
Faire preuve d'habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements de protection
- matériel et dispositifs de protection
- bon entretien des lieux de travail
- méthodes de démarrage et d'arrêt
- arrimage de la pièce et de l'outil de coupe
- stabilisation de la pièce et de l'outil de coupe
- méthodes de verrouillage

24.2 Décrire les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'un tour.(5,5 h)

Décrire les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'un tour :

- plateaux de montage
- contre-poupées et bagues fendues
- lunette fixe
- lunette à suivre
- pièces de fixation
- mandrins à mâchoires douces
- fixation du rayon
- mèches à agrandir les trous et queues de fixation
- appareil à rectifier
- accessoire de traçage

24.3 Décrire la coupe, le trépanage au tour, les outils de formage et les porte-outils. (6,5 h)

Décrire la géométrie des outils de coupe d'un tour.

Décrire les outils de coupe d'un tour, y compris :

- l'outil à fileter des filets
- les outils de trépanage
- les outils de formage

Nommer la coupe, le trépanage au tour, les outils de formage et les porte-outils :

- type
- forme
- dimensions
- angle
- géométrie de l'outil de coupe
- capacité de coupe
- fonction
- caractéristiques de fixation
- caractéristiques de montage
- caractéristiques de coupe
- caractéristiques de formage
- alignement
- tolérances
- fini de surface
- formation et débit des copeaux
- caractéristiques de la pièce

Décrire des méthodes de montage, de positionnement, d'alignement et de fixation.

Décrire le meulage à l'appareil à rectifier.

24.4 Mettre au point un plan de tournage. (14 h)

Interpréter des dessins ou des bons de travail afin de déterminer :

- le matériau des pièces
- le nombre de pièces
- la matrice à formage
- la forme de la pièce
- les opérations d'usinage
- les tolérances
- le fini de surface
- la séquence d'usinage

Choisir la méthode de tournage :

- tournage de profil
- meulage à l'appareil à rectifier
- coupe de filet ACME

Décrire les opérations et méthodes de tournage d'un profil ou de rectification:

- principes de fonctionnement
- tournage de dégrossissage
- tournage de finition
- fini de surface
- tolérances
- vitesses
- avances
- exigences de refroidissement
- montage
- positionnement
- fixation de l'outil
- capacité de coupe du tour

Nommer les méthodes de mesure et de vérification.

24.5 Appliquer des techniques de tournage. (15 h)

Appliquer les méthodes de tournage de cônes et d'angles internes ou externes avec un accessoire de tournage conique.

Appliquer les méthodes de tournage de cônes et d'angles internes ou externes avec un chariot porte-outil.

Appliquer les méthodes de coupe de filets ACME.

Appliquer les méthodes de tournage de profils.

Appliquer les méthodes d'affûtage d'outils de coupe.

Appliquer les méthodes de coupe de filets multiples.

24.6 Effectuer l'entretien de routine. (1 h)

Appliquer les méthodes d'entretien et de nettoyage de routine.

Appliquer les méthodes de lubrification.

Appliquer les méthodes de démontage, de manutention et de rangement de l'outillage, des dispositifs de fixation et des instruments de mesure.

Structure de l'évaluation		
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Évaluation finale
25%	75%	100%

Numéro :	S0625		
Titre :	Technologie De Fraisage Complexe		
Durée :	Totale : 42	Théorie : 10	Pratique : 32
Prérequis :	L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611		
	L2 : S0612; S0613, S0614, S0615, S0616, S0617, S0618, S0619		
Corequis :	S0625.1	Décrire les méthodes de travail sécuritaire pour mettre en place et utiliser une fraiseuse.	
	S0625.2	Choisir les accessoires de fraisage pour des opérations de fraisage complexes. (3 h)	
	S0625.3	Mettre au point un plan de fraisage pour des opérations de fraisage complexes. (2 h)	
	S0625.4	Décrire les méthodes d'utilisation des dispositifs et accessoires de fixation d'un tour. (3 h)	
	S0625.5	Décrire l'assemblage des outils de coupe et des porte-outils pour des opérations de fraisage	
	S0625.6	Réaliser des opérations de fraisage complexes. (31h)	
	S0625.7	Effectuer l'entretien de routine. (1 h)	

Ce module vise à réviser les principes mathématiques régissant les applications propres au métier.

Évaluation et examens :	Exercices sur la théorie et sur les compétences relatives à l'application
	Minimum d'un examen de mi-semester
	Examen final semestriel
	Contrôles périodiques

Stratégies d'enseignement :	Exposés
	Bandes vidéo
	Matériel imprimé
	FAO
	Internet

Matériel de référence :	Technologie des machines-outils
	Manuels d'atelier

Numéro :	S0625		
Titre :	Technologie De Fraisage Complexe		
Durée :	Totale : 42	Théorie : 10	Pratique : 32

Résultats Généraux D'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure de fraiser des formes géométriques complexes.

Résultats D'apprentissage Et Contenu

25.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser une fraiseuse.

Nommer les dangers associés à la mise en place et à l'utilisation d'une fraiseuse.

Faire preuve d'habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements de protection
- matériel et dispositifs de protection
- bon entretien des lieux de travail
- méthodes de démarrage et d'arrêt
- arrimage et stabilisation de la pièce
- méthodes de verrouillage
- utilisation de dispositifs de levage

25.2 Nommer les accessoires de fraisage pour des opérations de fraisage complexes. (3 h)

Nommer les accessoires pour les opérations de fraisage complexes :

- tête à rainurer
- à angle droit
- accessoire vertical/horizontal
- accessoires rapides
- têtes d'alésage/dressage
- accessoires pivotants
- diviseurs

25.3 Mettre au point un plan de fraisage pour des opérations de fraisage complexes. (2 h)

Interpréter des dessins techniques, des données de CAO ou des bons de travail afin de déterminer :

- le matériau des pièces
- le nombre de pièces
- la forme de la pièce à usiner
- les opérations d'usinage
- les tolérances
- le fini de surface
- les séquences d'usinage

Nommer des techniques de fraisage complexe :

- taille d'engrenages
- fraisage hélicoïdal
- alésage de conduite
- alésage par moitié
- fraisage de cames (application CNC)

Nommer des dispositifs de fixation en déterminant :

- l'utilisation
- les principes de fonctionnement
- les valeurs de graduation
- les réglages angulaires et de rotation
- les caractéristiques de la pièce
- les méthodes de positionnement, de montage et de fixation
- la discrimination

Nommer les outils de coupe, les porte-outil et les accessoires requis en déterminant :

- le type et l'utilisation
- les dégagements
- les tolérances
- le fini de surface
- les opérations et séquences d'usinage
- les besoins en liquide de coupe
- les principes de fonctionnement
- les besoins en matière de porte-outil et de support
- la vitesse et l'avance
- les caractéristiques de la pièce
- les méthodes de manutention, de stockage et d'entretien

Décrire des méthodes de mesure et de vérification.

25.4 Décrire les méthodes d'utilisation des dispositifs et accessoires de fixation d'une fraiseuse. (3 h)

Nommer les dispositifs de fixation de la fraiseuse :

- diviseur
- mandrins
- table rotative

Décrire la méthode de montage du dispositif de fixation de la pièce en déterminant :

- l'utilisation
- les principes de fonctionnement
- le type
- les dimensions
- la fonction
- le choix de l'outillage
- le type d'outil
- les caractéristiques des pièces
- les caractéristiques de fixation
- les caractéristiques de montage
- l'accessibilité de l'endroit
- les méthodes de manutention
- les méthodes de stockage
- les méthodes d'entretien

Décrire des méthodes de nettoyage de la surface de contact.

Appliquer les méthodes de montage, de positionnement, d'alignement et de fixation.

25.5 Décrire l'assemblage des outils de coupe et des porte-outils pour des opérations de fraisage complexes. (2 h)
Décrire la géométrie des outils de coupe (nomenclature). Décrire les outils de coupe et les porte-outils, y compris :

- outils de taille des engrenages
- outil de carbure plein
- outils d'alésage
- têtes d'alésage et de dressage

Décrire les outils de coupe et les porte-outils requis :

- type et dimensions
- matériau de l'outil de coupe
- forme
- utilisation
- caractéristiques de fixation et de montage
- caractéristiques de coupe et de formage
- tolérances
- fini de surface

Appliquer les méthodes d'assemblage des outils de coupe et des porte-outils.

25.6 Effectuer des opérations de fraisage complexes. (31 h)

Décrire les techniques de fraisage hélicoïdal.

Décrire les techniques d'usinage de came.

Appliquer les techniques d'usinage de formes géométriques complexes.

25.7 Effectuer l'entretien de routine. (1 h)

Décrire les méthodes de nettoyage et d'entretien de routine.

Décrire les méthodes de lubrification.

Décrire comment démonter, manipuler et ranger les outils, l'outillage, les dispositifs de fixation et le matériel de mesure.

Structure de l'évaluation		
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Évaluation finale
25%	75%	100%

Numéro :	S0626		
Titre :	Technologie De Meulage Complexe		
Durée :	Totale : 18	Théorie : 6	Pratique : 12
Prérequis :	L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611		
	L2 : S0612; S0613, S0614, S0615, S0616, S0617, S0618, S0619		
Corequis :	S0626 .1	Faire la démonstration d'habitudes de travail sécuritaires pour mettre en place et utiliser une meuleuse.	
	S0626 .2	Décrire les techniques et les procédés de meulage interne. (1,5 h)	
	S0626 .3	Décrire les dispositifs ou les accessoires de fixation utilisés pour le meulage interne. (1,5 h)	
	S0626 .4	Décrire les meules utilisées pour le meulage interne et l'affûtage de fraises en bout. (2 h)	
	S0626 .5	Élaborer un plan de meulage interne et d'affûtage de fraises en bout. (2 h)	
	S0626 .6	Appliquer les techniques de meulage interne et d'affûtage de fraises en bout. (10 h)	
	S0626 .7	Effectuer l'entretien de routine. (1 h)	

Ce module vise à réviser les principes mathématiques régissant les applications propres au métier.

Évaluation et examens :	Exercices sur la théorie et sur les compétences relatives à l'application
	Minimum d'un examen de mi-semestre
	Examen final semestriel
	Contrôles périodiques

Stratégies d'enseignement :	Exposés
	Bandes vidéo
	Matériel imprimé
	FAO
	Internet

Matériel de référence :	Technologie des machines-outils
	Manuels d'atelier

Numéro :	S0626		
Titre :	Technologie De Meulage Complexe		
Durée :	Totale : 18	Théorie : 6	Pratique : 12

Résultats Généraux D'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure d'exécuter des opérations d'affûtage de fraises en bout et de meulage interne.

Résultats D'apprentissage Et Contenu

26.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser des meuleuses.

Nommer les dangers associés à la mise en place et à l'utilisation d'une meuleuse.

Faire preuve d'habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements et matériel de protection
- bon entretien des lieux de travail
- méthodes de démarrage et d'arrêt
- arrimage et stabilisation de la pièce
- barrières et système de dépoussiérage
- avivage et inspection d'une meule
- méthode de verrouillage
- régime maximal de la meule
- test du son de la meule

26.2 Décrire les techniques et procédés de meulage interne. (1,5 h)

Décrire les procédés d'usinage et les composants d'une rectifieuse plane ou cylindrique universelle :

- meulage cylindrique universel
- meulage à l'appareil à rectifier
- affûtage d'outils
- meulage de diamètres intérieurs
- rectifieuse planétaire

Décrire les utilisations des liquides de coupe.

26.3 Nommer les dispositifs ou les accessoires de fixation utilisés pour le meulage interne. (1,5 h)

Décrire les dispositifs ou les accessoires de fixation utilisés pour le meulage interne :

- accessoire de rectification de la meule
- outil à dresser tangent pour l'obtention de rayons
- dresseur de meule angulaire
- outil de dressage radial
- mandrin autocentreur
- plateau à quatre mors
- mandrin magnétique
- mandrin à pince
- formation d'un cylindre broyeur
- lunette fixe
- arbres
- tête de travail universelle
- accessoire de meulage interne

26.4 Décrire les meules utilisées pour le meulage interne et l'affûtage de fraises en bout. (2 h)

Identifier les meules suivantes :

- droite
- meule embrevée
- meule boisseau
- meule concave
- meule conique
- meule à tronçonner
- meule montée

Décrire comment monter, dresser et aviver des meules.

Décrire la géométrie de l'outil de coupe d'une fraise en bout en déterminant :

- le témoin
- le talon
- les rainures
- l'angle d'hélice
- l'angle de pente
- la face de la dent
- le tranchant périphérique
- les angles de dépouille (dégagement)
- les angles de dépouille de la face plane et externe

26.5 Élaborer un plan de meulage interne et d'affûtage de fraises en bout. (2 h)

Interpréter des dessins, des données CAD ou des bons de travail afin de déterminer :

- les caractéristiques du matériau de la pièce à usiner
- la forme de la pièce à usiner
- le fini de surface
- la tolérance
- les opérations et les séquences d'usinage

Nommer des techniques de meulage :

- rectification en plongée
- meulage du diamètre intérieur
- meulage de profils
- affûtage parallèle
- meulage conique interne
- coupure centrale
- rectification de profils
- tronçonnage
- meulage de l'angle primaire et de l'angle secondaire

Nommer les dispositifs de fixation et les accessoires :

- support d'appui des dents
- calibre de hauteur (au centre)
- accessoire de rectification de la meule
- mandrin à pince

26.6 Décrire les techniques de meulage interne et d'affûtage de fraises en bout. (10 h)

Appliquer les méthodes d'affûtage des fraises en bout. Appliquer les méthodes de meulage interne.

26.7 Effectuer l'entretien de routine. (1 h)

Appliquer les méthodes d'entretien et de nettoyage de routine.

Appliquer les méthodes de lubrification.

Appliquer les méthodes de démontage, de manipulation et de rangement des outils, de l'outillage, des dispositifs de fixation et du matériel de mesure

Structure de l'évaluation		
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Évaluation finale
30%	70%	100%

Numéro :	S0627		
Titre :	Technologie Des Centres D'usinage À CNC		
Durée :	Totale : 48	Théorie : 24	Pratique : 24
Prérequis :	L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611 L2 : S0612; S0613, S0614, S0615, S0616, S0617, S0618, S0619		
Corequis :	S0627.1	Décrire les règles de sécurité pour mettre en place et utiliser un centre d'usinage à CNC.	
	S0627.2	Décrire les principes de fonctionnement d'un centre d'usinage à CNC. (2 h)	
	S0627.3	Décrire comment utiliser la documentation de travail requise afin de déterminer les exigences du travail. (2 h)	
	S0627.4	Décrire les applications des centres d'usinage.(2 h)	
	S0627.5	Décrire les opérations des centres d'usinage.(2 h)	
	S0627.6	Décrire les systèmes d'exploitation manuels des centres d'usinage à CNC. (3 h)	
	S0627.7	Décrire l'interpolation circulaire de centres d'usinage. (2 h)	
	S0627.8	Préparer un plan pour des centres d'usinage à CNC. (10 h)	
	S0627.9	Décrire le montage et l'application des dispositifs de fixation des centres d'usinage à CNC. (10 h)	
	S0627.10	Entrer et vérifier des programmes pour qu'un centre d'usinage à CNC exécute des opérations d'usinage linéaire et circulaire. (15 h)	

Ce module vise à réviser les principes mathématiques régissant les applications propres au métier.

Évaluation et examens :	Exercices sur la théorie et sur les compétences relatives à l'application Minimum d'un examen de mi-semestre Examen final semestriel Contrôles périodiques
-------------------------	---

Stratégies d'enseignement :	Exposés Bandes vidéo Matériel imprimé FAO
-----------------------------	--

Matériel de référence :	Technologie des machines-outils Manuels d'atelier
-------------------------	--

Numéro :	S0627		
Titre :	Technologie Des Centres D'usinage À CNC		
Durée :	Totale : 48	Théorie : 24	Pratique : 24

Résultats Généraux D'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure de décrire les méthodes d'exploitation d'un centre de tournage à CNC et d'appliquer des méthodes d'entrée et de vérification de programmes pour réaliser des opérations d'usinage linéaires et circulaires.

Résultats D'apprentissage Et Contenu

27.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser des centres d'usinage à CNC.

Nommer les dangers associés à la mise en place et à l'utilisation de centres d'usinage à CNC.

Faire preuve d'habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements de protection
- matériel et dispositifs de protection
- bon entretien des lieux de travail
- méthodes de démarrage
- méthodes d'arrêt
- arrimage de la pièce et de l'outil de coupe
- stabilisation de la pièce et de l'outil de coupe
- huile de coupe
- dangers d'incendie

27.2 Décrire les principes de fonctionnement des centres d'usinage à CNC. (2 h)

Nommer la capacité, les principes de fonctionnement et les commandes des centres d'usinage à CNC :

- types de matériel
- capacité d'édition
- capacité de suivre le chemin d'un programme
- puissance de traitement
- accessoires rapides
- commandes à CNC
- commandes sans bande
- systèmes de commande par ordinateur/CND

Décrire les principales caractéristiques et fonctions des centres d'usinage à CNC et des procédés de fabrication :

- UC
- dispositifs d'entrée
- enveloppe
- changeur d'outil
- dispositifs de support
- verrouillage de sécurité
- dessin technique
- programme de pièce à CNC
- supports d'entrée
- machine-outil à CNC
- pièce finie
- répétabilité

Décrire le système habituel de production de fichiers de programme de pièce :

- programmation manuelle
- systèmes de FAO
- programmation en mode conversationnel

27.3

Décrire comment utiliser la documentation de travail requise afin de déterminer les exigences du travail. (2 h)

Nommer la documentation de travail requise afin de déterminer les exigences du travail.

Compiler les feuilles de montage en déterminant :

- l'alignement de l'axe
- l'emplacement des points
- les méthodes de fixation de la pièce
- le zéro du programme

Compiler une liste d'outillage en déterminant :

- les outils
- les porte-outils
- le type de matériel d'outil
- les dimensions du montage
- les numéros d'outils
- les décalages de l'outil
- le registre de compensation du rayon de coupe
- le matériau des pièces

27.4 Décrire les applications des centres d'usinage. (2 h)

Décrire les méthodes de programmation de pièces en comparaison de l'usinage classique :

- différentiel
- cames
- hélicoïdal
- filetage

27.5 Décrire les opérations des centres d'usinage. (2 h)

Décrire les cycles fixes :

- perçage des centres
- forage
- contre-alésage
- alésage
- taraudage

Décrire les termes relatifs aux cycles fixes et aux séquences :

- niveau initial
- niveau du point R
- niveau Z
- incrément d'usinage
- approche rapide
- rétraction rapide
- temps d'arrêt
- directions de la vitesse d'avance

Décrire les techniques avancées CNC additionnelles:

- travail à grande vitesse
- coupe de filets
- à pointe vive
- 4e et 5e axes

27.6 Décrire les systèmes d'exploitation manuels des centres d'usinage à CNC. (3 h)

Décrire l'interruption manuelle d'un centre d'usinage :

- fonctionnement bloc par bloc
- arrêt de l'avance
- arrêt d'urgence

Décrire l'entrée manuelle des données d'un centre d'usinage :

- exécution de commandes de ligne
- applications de montage

Décrire la dérogation aux données du programme :

- dérogation du mouvement rapide
- dérogation du régime de la broche
- dérogation de l'avance
- fonctionnement à vide
- réglage absolu manuel
- applications pratiques

Décrire le mode d'interface avec les périphériques :

- interface RS-232C
- commande numérique/commande numérique par ordinateur
- USB
- sans fil

27.7 Décrire l'interpolation circulaire d'un centre d'usinage. (2 h)

Décrire les plans d'interpolation circulaire, y compris :

- plan X – Y
- plan Z – X
- plan Y – Z
- modificateurs du centre de l'arc

Décrire les commandes d'interpolation circulaire :

- modificateurs de l'arc
- rayon
- quadrants
- cercles
- compensation du rayon de coupe

27.8 Préparer un plan pour des centres d'usinage à CNC. (10 h)

Interpréter la documentation afin de déterminer :

- les spécifications du matériau de la pièce
- les indications sur la méthode d'acheminement
- les exigences de fixation spéciales

Planifier la séquence d'usinage en déterminant :

- l'ordre de l'usinage
- le choix de l'outillage
- le montage de la pièce

27.9 Décrire le montage et l'application des dispositifs de fixation des centres d'usinage à CNC. (10 h)

Décrire le montage des étaux/pièces de fixation d'un centre d'usinage :

- alignement de l'axe
- ergots de guidage pour pièces multiples
- pressions de serrage
- zéro du programme
- considérations sur la géométrie de la pièce

Décrire l'utilisation des méthodes de dimensionnement :

- pré-usinage de la pièce brute
- pré-usinage
- moules
- emplacement des points
- surfaces de fixation
- plusieurs pièces
- décalage de la pièce de fixation
- quantité de pièces

27.10 Entrer et vérifier un programme pour centre d'usinage à CNC afin de faire de l'usinage linéaire et circulaire. (15 h)

Montrer comment sont utilisées les commandes préparatoires (codes G) :

- modalité des codes G
- reconnaissance des commandes conflictuelles
- ordre dans un bloc

Montrer comment sont utilisés les codes M :

- codes M types
- codes M dans un bloc

Montrer comment sont utilisés les codes pour préciser des structures de mots et de blocs :

- identification du programme
- numéro de bloc
- mot N
- numéro de départ
- incréments
- fin d'un bloc
- description de bloc
- bloc d'état (bloc de sécurité)
- bloc message (remarques du programme)
- mots conflictuels
- valeurs de programmation modale
- priorité d'exécution

Montrer comment sont utilisés les codes pour préciser des dimensions :

- choix entre les systèmes métrique/impérial
- sélection absolue/incrémentielle
- entrée de données absolues
- entrée de données incrémentielles
- syntaxe
- suppression du zéro et du point décimal
- entrée de zéros à gauche et de zéros à droite

Montrer comment sont utilisés les codes pour préciser des dimensions :

- numéro de l'outil
- correction de longueur d'outil
- correction de rayon d'outil

Montrer comment sont utilisés les codes pour préciser les régimes et les avances :

- fonction de la broche
- code S
- sens de rotation de la broche
- arrêt de la broche
- orientation de la broche
- le régime de la broche (tr/min)
- commande de vitesse d'alimentation
- fonction de la vitesse d'alimentation
- avance par minute
- dérogation et arrêt de l'avance
- dérogation et fonctions de l'avance

Montrer comment sont utilisés les codes pour préciser des points de référence :

- point de référence de la machine
- réglages du fabricant
- point de référence de la pièce
- application du zéro du programme
- registre de position
- décalage de la pièce de fixation

Montrer comment sont utilisés les codes de positionnement rapide :

- déplacement longitudinal rapide
- mode de positionnement
- trajectoire de l'outil
- approche de la pièce
- mouvement de l'axe simple
- mouvement des axes multiples
- mouvement angulaire droit
- type de mouvement et comparaison du temps
- trajectoire du mouvement rapide
- complétion du mouvement de l'axe

Montrer comment sont utilisés les codes pour préciser les commandes de retour au point zéro :

- de retour à zéro
- retour au point zéro de la machine

Montrer comment sont utilisés les codes pour établir des programmes de contour :

- détermination de la trajectoire de la pièce de coupe
- interpolation linéaire
- interpolation circulaire
- formes brutes et finies
- interpolation circulaire, hélicoïdale

Décrire la compensation du rayon de coupe :

- compensation à droite
- compensation à gauche
- table de décalage du rayon
- décalage par usure du rayon
- réglage du rayon

Entrer et vérifier un programme pour usiner une pièce comprenant le perçage et le profilage.

Montrer comment se fait le téléchargement de programmes :

- avances
- vitesses
- dérogations
- choix de l'axe
- choix du mode

Structure de l'évaluation		
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique	Évaluation finale
50%	50%	100%



**Skilled
Trades**
Ontario

**Métiers
spécialisés**
Ontario

skilledtradesontario.ca

FIER D'ENCOURAGER • PROUD SUPPORTER
PROGRAMME • PROGRAM
EXCELLENCE
SCEAU ROUGE • RED SEAL



Machiniste