



**ONTARIO COLLEGE OF TRADES**  
**ORDRE DES MÉTIERS DE L'ONTARIO**

Norme d'apprentissage  
Programme de formation  
en établissement

Régleur-conducteur ou  
régleuse-conductrice  
de machines-outils

Niveau 2 – Intermédiaire

Code de métier : 429A

Date : 2008

Veillez noter que le Ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU) a préparé les normes de formation d'apprentissage et les normes de programme. À partir du 8 avril 2013, l'Ordre des métiers de l'Ontario (l'Ordre) sera responsable du développement et de l'entretien de ces normes. L'Ordre reportera les normes actuelles sans modifications.

Puisque les normes de formation d'apprentissage et les normes de programme ont été préparées en vertu de la *Loi sur la qualification professionnelle et l'apprentissage des gens de métiers* (LQPAGM) ou la *Loi de 1998 sur l'apprentissage et la reconnaissance professionnelle* (LARP), il se peut que les définitions qui apparaissent dans ces normes ne soient plus précises et ne reflètent pas la nouvelle *Loi de 2009 sur l'Ordre des métiers de l'Ontario et l'apprentissage* (LOMOA). Ces définitions seront mises à jour prochainement par l'Ordre des métiers.

Pour vous renseigner sur l'Ordre, consultez le site de l'Ordre des métiers (<http://www.ordredesmetiers.ca/>). Pour obtenir plus d'information sur LOMOA et les règlements, visitez : <http://www.ordredesmetiers.ca/qui-sommes-nous/loi-et-reglements> .

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Résumé du programme concernant les sujets obligatoires</b> .....	2
<b>S0612.0      Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier</b> .....	3
S0612.1      Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant le théorème de Pythagore et trouver les valeurs inconnues. ....	5
S0612.2      Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la trigonométrie du triangle rectangle et trouver les valeurs inconnues. ....	5
S0612.3      Calculer les valeurs des angles et des côtés des triangles rectangles .....	6
S0612.4      Résoudre des problèmes propres au métier avec des cercles et trouver les valeurs inconnues. ....	6
S0612.5      Effectuer des calculs afin de fabriquer des pièces.....	7
<b>S0613.0      Dessins techniques, données de la CAO, méthodes de traçage</b> .....	8
S0613.1      Décrire le langage graphique et les symboles des dessins techniques.....	10
S0613.2      Décrire la terminologie utilisée pour les dimensions, les symboles et les pratiques .....	11
S0613.3      Décrire des projections orthographiques et des vues auxiliaires .....	12
S0613.4      Décrire la tolérance et les symboles utilisés pour indiquer les caractéristiques dimensionnelles d'une pièce.....	12
S0613.5      Esquisser des vues en coupe rabattues, déplacées, partielles et interrompues .....	13
S0613.6      Décrire les caractéristiques, les éléments, les types d'engrenages, de cames et de paliers .....	13
S0613.7      Mettre au point un plan opérationnel d'usinage de pièces .....	14
<b>S0614.0      Métallurgie</b> .....	15
S0614.1      Décrire les règles de sécurité se rapportant aux fours de traitement thermique et au matériel à main.....	16
S0614.2      Décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux .....	17
S0614.3      Décrire les méthodes d'essai de dureté.....	18
S0614.4      Décrire les éléments et l'usinabilité des métaux non ferreux .....	19
<b>S0615.0      Métrologie (mesures et vérifications)</b> .....	20
S0615.1      Nommer les principes fondamentaux de la métrologie dimensionnelle .....	22
S0615.2      Décrire les principes fondamentaux du matériel de mesure, de vérification et de calibrage .....	23
S0615.3      Appliquer les techniques de mesure à l'aide d'instruments de mesure linéaire à lecture directe ou indirecte.....	24
S0615.4      Décrire les méthodes de mesure et de vérification en utilisant des calibres d'inspection et de vérification.....	24
S0615.5      Décrire les méthodes de mesure et de vérification en utilisant des appareils indicateurs et des comparateurs .....	25
S0615.6      Décrire les méthodes de mesure de la rugosité de surface.....	25

<b>S0616.0</b>	<b>Technologie de tournage</b> .....	26
S0616.1	Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser un tour .....	27
S0616.2	Installer les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'un tour .....	28
S0616.3	Mettre en place les outils de coupe de filets ou de formes et les porte-outils .....	28
S0616.4	Mettre au point un plan de filetage et de tournage d'excentriques et de rainures.....	29
S0616.5	Appliquer des techniques de tournage .....	30
S0616.6	Effectuer l'entretien de routine .....	30
<b>S0617.0</b>	<b>Technologie de fraisage</b> .....	31
S0617.1	Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser des fraiseuses .....	33
S0617.2	Nommer les commandes et les accessoires d'une fraiseuse verticale .....	34
S0617.3	Décrire les composants d'une fraiseuse horizontale.....	34
S0617.4	Montrer comment se fait le montage des dispositifs de fixation et des accessoires d'une fraiseuse horizontale .....	35
S0617.5	Assembler les outils de coupe et les porte-outils d'une fraiseuse horizontale .....	35
S0617.6	Mettre au point un plan de fraisage horizontal.....	36
S0617.7	Appliquer des techniques de fraisage.....	37
S0617.8	Effectuer l'entretien de routine .....	38
<b>S0618.0</b>	<b>Technologie de meulage cylindrique</b> .....	39
S0618.1	Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser des meuleuses .....	40
S0618.2	Régler les commandes d'une rectifieuse cylindrique et savoir quel liquide de refroidissement utiliser .....	41
S0618.3	Préparer les dispositifs de fixation de la pièce et les accessoires de la rectifieuse cylindrique .....	42
S0618.4	Décrire comment monter, dresser et aviver des meules .....	43
S0618.5	Mettre au point un plan de rectification cylindrique .....	43
S0618.6	Appliquer des techniques de rectification cylindrique .....	43
S0618.7	Effectuer l'entretien de routine .....	44

<b>S0619.0</b>	<b>Technologie de tournage à CNC</b> .....	45
S0619.1	Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser des centres de tournage à CNC .....	47
S0619.2	Décrire les principes de fonctionnement et les applications des centres de tournage à CNC .....	48
S0619.3	Décrire les notions de base du dimensionnement à CNC .....	48
S0619.4	Décrire les méthodes de programmation des pièces, les feuilles de montage, les listes d'outillage, les programmes de pièce et les supports d'entrée .....	49
S0619.5	Décrire les systèmes d'exploitation manuels des centres de tournage à CNC .....	51
S0619.6	Mettre au point un plan de programmation d'un centre de tournage à CNC .....	51
S0619.7	Entrer et vérifier un programme pour centre de tournage à CNC afin de faire de l'usinage linéaire et circulaire .....	52

## **Introduction**

La présente révision du programme de niveau 2 – Régleur-conducteur ou régleuse-conductrice de machines-outils – est axée sur des objectifs de rendement au travail et elle est conforme aux normes industrielles de formation.

Ce programme se divise en 8 sujets obligatoires. Le tableau faisant le résumé de ces sujets donne le nombre d'heures de formation requises par sujet.

Le programme traite uniquement des apprentissages qui ont lieu ailleurs qu'en milieu de travail. Le programme de formation en établissement porte principalement sur les connaissances théoriques et sur les compétences professionnelles essentielles qui sont requises pour atteindre les objectifs de rendement stipulés dans les normes de formation en apprentissage. Les employeurs ou les parrains doivent compléter les connaissances et ajouter aux compétences des apprentis et des apprenties par de la formation pratique en milieu de travail. Tout au long de leur formation, on procède à des évaluations régulières des connaissances et des compétences qu'ils ont acquises pour s'assurer qu'ils maîtrisent tous et toutes les résultats d'apprentissage et le contenu prévus à la norme du programme.

Ce programme de formation en établissement n'a pas pour objectif d'améliorer les compétences acquises en milieu de travail. La partie pratique du programme de formation en établissement sert à bien ancrer les connaissances théoriques. L'acquisition pratique des compétences se fait en milieu de travail.

**Résumé du programme concernant les sujets obligatoires – Niveau 2**

<b>Numéro</b>	<b>Sujets obligatoires</b>	<b>Heures totales</b>	<b>Heures de théorie</b>	<b>Heures de pratique</b>
S0612	Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier	36	36	0
S0613	Dessins techniques, données de la CAO, méthodes de traçage	36	24	12
S0614	Métallurgie	12	12	0
S0615	Méetrologie (mesures et vérifications)	12	6	6
S0616	Technologie de tournage	42	10	32
S0617	Technologie de fraisage	42	10	32
S0618	Technologie de meulage cylindrique	24	6	18
S0619	Technologie de tournage à CNC	36	20	16
	<b>Total des heures</b>	<b>240</b>	<b>124</b>	<b>116</b>

REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

Numéro : **S0612**

Sujet obligatoire : **CALCULS, DIAGRAMMES ET TABLEAUX PROPRES AU MÉTIER**

Durée : Total 36 heures Théorie 36 heures Pratique 0 heure

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611

Contenu:

- S0612.1 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant le théorème de Pythagore et trouver les leurs inconnues. **(7 h)**
- S0612.2 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la trigonométrie du triangle rectangle et trouver les valeurs inconnues. **(7 h)**
- S0612.3 Calculer les valeurs des angles et des côtés des triangles rectangles. **(7 h)**
- S0612.4 Résoudre des problèmes propres au métier avec des cercles et trouver les valeurs inconnues. **(7 h)**
- S0612.5 Effectuer des calculs afin de fabriquer des pièces. **(8 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

Répartition des notes :

Examens théoriques	Examens pratiques	Évaluation finale
100 %	0 %	100 %



## REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

Stratégies d'enseignement :	Exposés Bandes vidéo Matériel imprimé FAO Internet
Matériel de référence :	Technologie des machines-outils Manuels d'atelier Mathématiques relatives à la technologie des machines Interprétation de dessins techniques

**S0612.0      Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier**

Durée :            Total 36 heures      Théorie 36 heures            Pratique 0 heure

Renvoi aux normes de formation : 429A : 5231, 5232, 5233, 5234, 5235, 5236, 5237, 5238, 5239

---

**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 en utilisant le théorème de Pythagore, de résoudre des problèmes en utilisant la trigonométrie du triangle rectangle, de décrire les côtés des triangles rectangles au moyen de fonctions trigonométriques, de calculer les valeurs des angles et des côtés des triangles rectangles, de résoudre des problèmes avec des cercles et de procéder à des calculs propres au métier.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

12.1 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant le théorème de Pythagore et trouver les valeurs inconnues. **(7 h)**

Décrire comment s'applique le théorème de Pythagore.

Calculer les valeurs des côtés inconnus des triangles rectangles en utilisant le théorème de Pythagore.

12.2 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la trigonométrie du triangle rectangle et trouver les valeurs inconnues. **(7 h)**

Décrire les fonctions et les relations des fonctions trigonométriques :

- variations des fonctions trigonométriques de  $0^\circ$  à  $90^\circ$
- relations fondamentales entre les fonctions trigonométriques
- définitions des fonctions trigonométriques

## 12.2 Suite

Décrire les côtés d'un triangle rectangle au moyen de fonctions trigonométriques :

- côté opposé
- côté adjacent
- hypoténuse
- sinus
- cosinus
- tangente
- cotangente
- sécante
- cosécante

## 12.3 Calculer les valeurs des angles et des côtés des triangles rectangles. (7 h)

Effectuer le calcul trigonométrique des valeurs des angles et des côtés des triangles rectangles :

- côté inconnu
- angle correspondant à une fonction trigonométrique donnée
- angle lorsque la valeur des deux côtés de l'angle droit du triangle est donnée
- règle pour trouver la fonction d'un angle
- méthode du rapport

## 12.4 Résoudre des problèmes propres au métier avec des cercles et trouver les valeurs inconnues. (7 h)

Décrire un cercle et ses parties :

- circonférence
- corde
- arc
- angle central
- tangente
- sécante
- segment
- angle inscrit
- diamètre
- rayon

#### 12.4 Suite

Calculer les valeurs des parties inconnues d'un cercle :

- angles formés à l'intérieur d'un cercle
- angles formés à l'extérieur d'un cercle
- cercles à tangente interne
- cercles à tangente externe

#### 12.5 Effectuer des calculs afin de fabriquer des pièces. (8 h)

Effectuer les calculs requis pour usiner des pièces :

- conicité
- biseau
- triangles isocèles
- distance entre les trous
- distance entre des encoches en V
- blocs en V
- queues d'aronde

Sélectionner le matériel de référence et les tableaux/diagrammes servant au calcul des paramètres d'usinage en déterminant :

- les utilisations
- les types
- le format
- les magnitudes et les dimensions
- les normes
- les abréviations
- la terminologie
- les graduations
- la précision
- les limites

Effectuer des calculs d'usinage en utilisant le matériel de référence et les tableaux/organigrammes :

- calcul d'un cône
- données sur les filets
- mesure de filetage
- formules mathématiques
- méthode à 3 fils

REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

Numéro : **S0613**

Sujet obligatoire : **DESSINS TECHNIQUES, DONNÉES DE LA CAO, MÉTHODES DE TRAÇAGE**

Durée : Total 36 heures Théorie 24 heures Pratique 12 heures

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611

Contenu:

- S0613.1 Décrire le langage graphique et les symboles des dessins techniques. **(3 h)**
- S0613.2 Décrire la terminologie utilisée pour les dimensions, les symboles et les pratiques. **(5 h)**
- S0613.3 Décrire des projections orthographiques et des vues auxiliaires. **(5 h)**
- S0613.4 Décrire la tolérance et les symboles utilisés pour décrire les caractéristiques dimensionnelles d'une pièce. **(5 h)**
- S0613.5 Esquisser des vues en coupe rabattues, déplacées, partielles et interrompues. **(8 h)**
- S0613.6 Décrire les caractéristiques, les éléments et les types d'engrenages, de cames et de paliers. **(5 h)**
- S0613.7 Mettre au point un plan opérationnel d'usinage de pièces. **(5 h)**

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

Répartition des notes :

Examens théoriques	Examens pratiques	Évaluation finale
67 %	33 %	100 %

## REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

Stratégies d'enseignement :	Exposés Bandes vidéo Matériel imprimé FAO Internet
Matériel de référence :	Technologie des machines-outils Manuels d'atelier Mathématiques relatives à la technologie des machines Interprétation de dessins techniques

**S0613.0 Dessins techniques, données de la CAO, méthodes de traçage**

Durée : Total 36 heures      Théorie 24 heures      Pratique 12 heures

Renvoi aux normes de formation : 429A : 5231, 5232, 5233, 5234, 5235, 5236, 5237, 5238, 5239

---

**RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE**

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure de décrire le langage graphique et les symboles des dessins techniques, la terminologie utilisée pour les dimensions, les symboles et les pratiques, les projections orthographiques et les vues auxiliaires, de décrire la tolérance et les symboles utilisés pour indiquer les caractéristiques dimensionnelles d'une pièce, d'esquisser des vues en coupe rabattues, déplacées, partielles et interrompues, de décrire les caractéristiques, les éléments, les types et la terminologie des dessins d'engrenages, de cames et de paliers, et de mettre au point un plan opérationnel d'usinage de pièces.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

**13.1 Décrire le langage graphique et les symboles des dessins techniques. (3 h)**

Décrire les types de langage graphique et les symboles des dessins techniques :

- détail
- assemblage
- sous-assemblage
- assemblage de travail
- numéros de catégorie
- emplacement
- méthodes de tolérancement
- symboles des fonctions
- texture de surface
- non à l'échelle

13.2 Décrire la terminologie utilisée pour les dimensions, les symboles et les pratiques. **(5 h)**

Décrire les termes ayant trait aux dimensions :

- lignes d'interruption
- cercle de perçage
- cercle de vissage
- diamètre de surplat
- croquis en perspective
- schéma de principe

Décrire les représentations et les désignations de filets :

- profilés du filet (ISO)
- filet acmé
- équerre
- tuyau
- filetage Whitworth
- métrique

Décrire les méthodes de dimensionnement :

- mesure point à point
- données de référence
- cotation tabulaire
- cotation sans flèche

Décrire les désignations de filetage de vis pour les formules CSA International, ANSI et ISO :

- diamètre nominal
- diamètre extérieur
- nombre de filets au pouce
- pas et diamètre du pas
- catégorie d'ajustage
- externe/interne
- gauche/droite
- profilés du filet

Décrire les éléments de dessins ayant trait aux techniques de traitement de la pièce :

- symboles de soudage
- dépouilles
- congés et ronds
- caractéristiques dimensionnelles non usinées
- dimensions nominales
- texture de surface
- surfaces usinées



13.3 Décrire des projections orthographiques et des vues auxiliaires. **(5 h)**

Décrire les projections orthographiques :

- premier et troisième angles
- symbole de projection orthographique ISO

Décrire les vues auxiliaires de projection orthographique.

Décrire les fonctions de base d'une vue auxiliaire :

- position angulaire
- surface inclinée
- forme exacte
- profil

Décrire les types de vue auxiliaire :

- primaire
- secondaire
- vue en coupe

Lire et interpréter les dessins techniques afin de déterminer les caractéristiques d'un composant fini en utilisant une projection du premier ou du troisième dièdre.

13.4 Décrire la tolérance et les symboles utilisés pour indiquer les caractéristiques dimensionnelles d'une pièce. **(5 h)**

Décrire les termes ayant trait aux dimensions des dessins techniques :

- bilatéral
- unilatéral
- limites
- ajustage
- tolérance
- jeu
- ajustement serré
- interchangeabilité
- dimension nominale
- dimension de base (trou/arbre)
- normes ANSI

13.5 Esquisser des vues en coupe rabattues, déplacées, partielles et interrompues. **(8 h)**

Esquisser à l'échelle des vues en coupe :

- partielle
- rabattue
- section sortie
- section en retrait
- alignée
- interrompue

Décrire des conventions de coupe :

- rayons
- nervures
- projections

13.6 Décrire les caractéristiques, les éléments, les types d'engrenages, de cames et de paliers. **(5 h)**

Décrire le langage graphique pour les engrenages, les cames et les paliers :

- forme
- terminologie
- symboles
- dimensions

Interpréter des documents de référence afin de reconnaître les désignations des engrenages, des cames et des paliers :

- saillies
- creux
- pas primitif
- pas diamétral
- jeu
- hauteur de dent
- angle de pression
- élévation
- galet suiveur
- descente
- palier à roulement
- cône
- chemise
- temps d'arrêt

13.7 Mettre au point un plan opérationnel d'usinage de pièces. **(5 h)**

Interpréter les dessins pour planifier les séquences opérationnelles.

Interpréter les dessins pour planifier les séquences opérationnelles.

REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

Numéro : **S0614**

Sujet obligatoire : **MÉTALLURGIE**

Durée : Total 12 heures    Théorie 12 heures    Pratique 0 heure

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611

Contenu :

- S0614.1 Décrire les règles de sécurité se rapportant aux fours de traitement thermique et au matériel à main. **(1 h)**
- S0614.2 Décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux. **(4 h)**
- S0614.3 Décrire les méthodes d'essai de dureté. **(3 h)**
- S0614.4 Décrire les éléments et l'usinabilité des métaux non ferreux. **(3 h)**

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

Répartition des notes :

Examens théoriques	Examens pratiques	Évaluation finale
100 %	0 %	100 %

Stratégies d'enseignement :

- Exposés
- Bandes vidéo
- Matériel imprimé
- FAO
- Internet

Matériel de référence :

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

**S0614.0 Métallurgie**

Durée : Total 12 heures Théorie 12 heures Pratique 0 heure

Renvoi aux normes de formation : 429A : 5230, 5231, 5232, 5233

---

**RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE**

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure de décrire les éléments de métaux non ferreux et des méthodes de traitement thermique et de mise à l'essai des métaux ferreux.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

14.1 Décrire les règles de sécurité se rapportant aux fours de traitement thermique et au matériel à main. **(1 h)**

Décrire les méthodes de sécurité relatives aux fours et au matériel de traitement thermique :

- vêtements de protection
- matériel de protection
- températures
- ventilation
- dangers d'incendie

Décrire les méthodes de sécurité relatives aux procédés de traitement thermique et au matériel à main :

- vêtements de protection
- matériel de protection
- températures
- ventilation
- entreposage et la manutention du matériel
- dangers d'incendie

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

Décrire les procédés de trempage à la flamme et de trempe :

- couleurs de trempe
- moyen de refroidissement
- préparation de la surface
- maintien/positionnement de la pièce

Décrire le procédé de trempage des métaux ferreux :

- spécifications du traitement thermique
- changement structurel du métal
- dureté maximum
- résistance
- ténacité
- résistance à l'usure
- usinabilité
- déformation
- méthodes de préparation du travail
- cycle temps/température
- profondeur de la trempe
- méthodes de refroidissement
- préchauffage
- refroidissement
- cémentation

Décrire le procédé et les avantages de la cémentation en caisses de l'acier :

- spécifications du traitement thermique
- teneur en carbone
- aptitude à la trempe
- résistance
- ténacité
- résistance à l'usure
- usinabilité
- type de four
- mélanges carbonés
- profondeur de la caisse de cémentation
- endroits à cémenter
- cycle temps/température

## 14.2 Suite

Décrire le procédé et les avantages de la trempe des métaux ferreux :

- spécifications du traitement thermique
- changement structurel du métal
- dureté
- résistance
- ténacité
- résistance à l'usure
- usinabilité
- type de four
- couleurs de température
- couleurs d'utilisation de la pièce

Décrire le procédé et les avantages du recuit des métaux ferreux :

- méthodes de traitement thermique et de refroidissement
- contraintes internes
- usinabilité
- type de four

## 14.3 Décrire les méthodes d'essai de dureté. (3 h)

Décrire les procédés et les méthodes d'essai de dureté.

Décrire divers types de duromètre et leurs principes de fonctionnement :

- essai de dureté Rockwell
- essai de dureté Brinell
- essai de dureté Vickers
- essai de dureté au scléroscope
- essai de dureté par rayage

Décrire la gamme et les valeurs des échelles des duromètres.

Décrire les types de matériel utilisés avec les duromètres :

- pénétrateurs
- enclumes
- charges

14.4 Décrire les éléments et l'usinabilité des métaux non ferreux. **(3 h)**

Décrire les métaux non ferreux :

- procédés de fusion et de façonnage
- formes
- dimensions
- tolérances
- état de la surface
- classement SAE/ASTM
- classement par code de fabricant
- utilisations
- propriétés chimiques/physiques
- éléments d'alliage
- résistance à la traction
- malléabilité
- ductilité
- usinabilité
- coulabilité
- comparaison de poids
- dureté
- résistance à la corrosion
- résistance à l'usure
- couleur
- point de fusion



REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

Numéro : **S0615**

Sujet obligatoire : **MÉTROLOGIE (MESURES ET VÉRIFICATIONS)**

Durée : Total 12 heures Théorie 6 heures Pratique 6 heures

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611

Contenu :

- S0615.1 Nommer les principes fondamentaux de la métrologie dimensionnelle. **(1 h)**
- S0615.2 Décrire les principes fondamentaux derrière le matériel de mesure, de vérification et de calibrage. **(1 h)**
- S0615.3 Appliquer les techniques de mesure à l'aide d'instruments de mesure linéaire à lecture directe et indirecte. **(1 h)**
- S0615.4 Décrire les méthodes de mesure et de vérification en utilisant des calibres d'inspection et de vérification. **(4 h)**
- S0615.5 Décrire les méthodes de mesure et de vérification en utilisant des appareils indicateurs et des comparateurs. **(3 h)**
- S0615.6 Décrire les méthodes de mesure de la rugosité de surface. **(2 h)**

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

Répartition des notes :

Examens théoriques	Examens pratiques	Évaluation finale
50 %	50 %	100 %

## REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

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

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

**S0615.0 Métrologie (mesures et vérifications)**

Durée : Total 12 heures Théorie 6 heures Pratique 6 heures

Renvoi aux normes de formation : 429A : 5231, 5232, 5233, 5233.11, 5235.16, 5236.11, 5237.20, 5238.14, 5239.15

---

**RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE**

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure d'employer les techniques de mesure à l'aide de calibres d'inspection et de vérification et d'instruments de mesure linéaire à lecture directe et indirecte, ainsi que de vérifier la rugosité de surface.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

15.1 Nommer les principes fondamentaux de la métrologie dimensionnelle. **(1 h)**

Décrire les principes fondamentaux derrière la métrologie dimensionnelle :

- précision
- exactitude
- tolérances
- fiabilité
- limites
- ajustage
- données de référence
- discrimination
- longueurs/largeurs
- angulaires
- droite
- plates
- équerre
- rondeur
- texture de surface
- perpendicularité
- parallélisme

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

Décrire le matériel de mesure linéaire à lecture directe :

- micromètre de profondeur
- micromètre à touche fixe interchangeable
- micromètre d'établi
- micromètre pour filetage
- micromètre à cadran
- micromètre à gorge profonde
- micromètre à touche fixe en V
- micromètre à disque gradué
- micromètre à lame
- micromètre à tube
- micromètre à fil
- pied à coulisse pour dents d'engrenage

Décrire le matériel de mesure angulaire à lecture indirecte :

- plaque-sinus
- équerre de confectionneur
- niveau de précision

Décrire les calibres d'inspection et de vérification :

- calibres tampons
- calibres-bagues
- calibres à mâchoires
- profilomètre
- galets de précision
- billes de précision
- fils calibrés pour filet
- galets pour dents d'engrenages
- cales-étalons angulaires

15.3 Appliquer les techniques de mesure à l'aide d'instruments de mesure linéaire à lecture directe et indirecte. **(1 h)**

Appliquer les techniques de mesure à l'aide d'instruments de mesure linéaire à lecture directe.

Appliquer les techniques de mesure à l'aide d'instruments de mesure angulaire à lecture indirecte.

Appliquer les techniques de mesure à l'aide de calibres d'inspection et de vérification.

Appliquer les techniques de mesure à l'aide d'appareils indicateurs.

15.4 Décrire les méthodes de mesure et de vérification en utilisant des calibres d'inspection et de vérification. **(4 h)**

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

Sélectionner les calibres d'inspection et de vérification :

- les formes (profils) d'engrenage
- les diamètres primitifs
- les pièces d'engrenage
- les dents d'engrenage

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

Nommer les sources d'erreurs des techniques de mesure :

- erreur inhérente à l'instrument
- erreur d'observation
- erreur de manipulation
- erreur de justesse
- erreur de parallélisme

15.5 Décrire les méthodes de mesure et de vérification en utilisant des appareils indicateurs et des comparateurs. **(3 h)**

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

Décrire les caractéristiques de la pièce à vérifier.

Décrire les appareils indicateurs et les comparateurs :

- comparateurs optiques
- comparateurs mécaniques
- jauges pneumatiques
- plans optiques

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

15.6 Décrire les méthodes de mesure de la rugosité de surface. **(2 h)**

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

Décrire la gamme des rugosités de surface.

Décrire le matériel de mesure de la rugosité de surface :

- profilomètre
- calibre de texture de surface

REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

Numéro : **S0616**

Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DE TOURNAGE**

Durée : Total 42 heures Théorie 10 heures Pratique 32 heures

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611

Contenu :  
 S0616.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser un tour. **(0,5 h)**  
 S0616.2 Installer les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'un tour. **(8 h)**  
 S0616.3 Mettre en place les outils de coupe de filets ou de formes. **(11 h)**  
 S0616.4 Mettre au point un plan de filetage et de tournage d'excentriques et de rainures. **(8 h)**  
 S0616.5 Appliquer des techniques de tournage. **(14 h)**  
 S0616.6 Effectuer l'entretien de routine. **(0,5 h)**

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

Répartition des notes :

Examens théoriques	Examens pratiques	Évaluation finale
25 %	75 %	100 %

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

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

**S0616.0 Technologie de tournage**

Durée : Total 42 heures Théorie 10 heures Pratique 32 heures

Renvoi aux normes de formation : 429A : 5230, 5231, 5232, 5237

---

**RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE**

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure de percer et aléser des trous, tourner des rainures intérieures et extérieures, tronçonner la pièce, tourner des cônes ou des angles internes, fileter des diamètres intérieurs (DI) et extérieurs (DE) et tourner des excentriques.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

16.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser un tour.  
**(0,5 h)**

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
- méthodes d'arrêt
- arrimage de la pièce
- stabilisation de la pièce
- méthodes de verrouillage
- méthodes d'étiquetage



16.2 Installer les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'un tour.  
**(8 h)**

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

- plateaux de montage
- mandrins
- lunette fixe
- lunette à suivre
- montages
- mandrins
- fixation du rayon
- mèches à agrandir les trous et queues de fixation
- appareil à rectifier
- accessoire de traçage

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

Appliquer les méthodes de nettoyage de la surface de contact.

16.3 Mettre en place les outils de coupe de filets ou de formes et les porte-outils.  
**(11 h)**

Décrire la géométrie des outils de coupe (nomenclature).

Nommer les outils de coupe des filets ou des formes :

- outil à droite
- outil à gauche
- matrice à formage
- intérieurs
- extérieurs

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

16.4 Mettre au point un plan de filetage et de tournage d'excentriques et de rainures.  
**(8 h)**

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

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

Choisir la méthode de tournage :

- filetage interne/externe
- tournage d'excentriques
- mise en forme

Nommer les outils d'un tour, les dispositifs de fixation de la pièce et des outils et les accessoires d'un tour en déterminant :

- les valeurs angulaires de montage du chariot porte-outil
- les valeurs linéaires du fourreau
- la lunette fixe
- les besoins en matière de porte-outil et de support
- les caractéristiques de la barre d'alésage
- les caractéristiques de la pièce
- le plateau à quatre mors
- le plateau de montage
- la lunette à suivre
- les mèches à agrandir les trous et queues de fixation
- la formation et le débit des copeaux
- les arêtes et les angles de coupe
- les accessoires de tournage conique

Choisir les séquences de tournage en déterminant :

- le matériau de la pièce
- la vitesse et l'avance
- l'huile de coupe
- les caractéristiques de l'outil
- la rigidité de l'outil et de la pièce
- la capacité de la machine-outil

16.5 Appliquer des techniques de tournage. **(14 h)**

Effectuer le perçage et l'alésage de trous.

Effectuer le tournage de rainures intérieures et extérieures, et tronçonner la pièce.

Effectuer le tournage de cônes/angles internes.

Effectuer la coupe de filets de vis internes et externes.

Effectuer le tournage d'excentriques.

16.6 Effectuer l'entretien de routine. **(0,5 h)**

Appliquer les méthodes d'entretien et de nettoyage.

Appliquer les méthodes de lubrification.

Montrer comment manipuler et ranger les outils, l'outillage, les dispositifs de fixation et les instruments de mesure.

REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

- Numéro : **S0617**
- Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DE FRAISAGE**
- Durée : Total 42 heures Théorie 10 heures Pratique 32 heures
- Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
- Contenu :
- S0617.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser des fraiseuses.
  - S0617.2 Nommer les commandes et les accessoires d'une fraiseuse verticale. **(3 h)**
  - S0617.3 Décrire les composants d'une fraiseuse horizontale. **(2 h)**
  - S0617.4 Montrer comment se fait le montage des dispositifs de fixation et des accessoires d'une fraiseuse horizontale. **(9 h)**
  - S0617.5 Assembler les outils de coupe et les porte-outils d'une fraiseuse horizontale. **(8 h)**
  - S0617.6 Mettre au point un plan de fraisage horizontal. **(5 h)**
  - S0617.7 Appliquer des techniques de fraisage. **(14 h)**
  - S0617.8 Effectuer l'entretien de routine. **(1 h)**
- 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

Répartition des notes :

Examens théoriques	Examens pratiques	Évaluation finale
25 %	75 %	100 %

## REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

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

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

**S0617.0 Technologie de fraisage**

Durée : Total 42 heures Théorie 10 heures Pratique 32 heures

Renvoi aux normes de formation : 429A : 5230, 5231, 5232, 5238

---

**RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE**

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure de fraiser des surfaces planes horizontales, verticales et angulaires, usiner des formes à l'aide de fraises, percer ou aléser des trous et fraiser des formes géométriques au moyen d'une table rotative et d'un diviseur.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

17.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser des fraiseuses.

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
- méthodes 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
- méthodes d'étiquetage

17.2 Nommer les commandes et les accessoires d'une fraiseuse verticale. **(3 h)**

Nommer les pièces d'une fraiseuse verticale :

- socle
- colonne
- console
- corps de chariot
- banc
- fourreau et tourelle
- avance de la broche
- avance de la table
- alimentation verticale
- avance de la tête porte-outil
- verrous de coulisseau

17.3 Décrire les composants d'une fraiseuse horizontale. **(2 h)**

Décrire les pièces d'une fraiseuse horizontale :

- bras conducteur
- mandrin porte-pièce
- tête à rainurer
- barre d'alésage courte

Nommer les interrupteurs, sélecteurs et commandes d'une fraiseuse horizontale :

- interrupteur d'alimentation
- commande d'alimentation
- sélecteur de régime de la broche
- avance de la table
- avance du chariot transversal
- déplacement longitudinal rapide
- mécanisme de reprise des jeux
- sélecteur d'alimentation
- interrupteur de liquide de refroidissement
- commande de marche arrière

Déterminer et choisir les liquides de coupe.

Décrire les accessoires d'une fraiseuse horizontale :

- accessoire vertical
- appareil de lecture numérique
- tête à rainurer
- tête d'alésage universelle

17.4 Montrer comment se fait le montage des dispositifs de fixation et des accessoires d'une fraiseuse horizontale. **(9 h)**

Nommer les dispositifs de fixation d'une fraiseuse horizontale :

- étau ordinaire
- étau à base pivotante
- étau universel
- accessoires d'étau
- équerres
- blocs en V
- butées réglables
- vérins à vis
- parallèles
- montages
- dispositifs de fixation

Définir la méthode de montage des dispositifs de fixation.

Décrire les dispositifs de fixation de la pièce d'une fraiseuse horizontale :

- diviseur
- table rotative

Appliquer les méthodes de nettoyage de la surface de contact.

Monter des dispositifs de fixation :

- montage
- positionnement
- alignement
- fixation

17.5 Assembler les outils de coupe et les porte-outils d'une fraiseuse horizontale. **(8 h)**

Décrire la géométrie des outils de coupe (nomenclature).



### 17.5 Suite

Nommer les outils de coupe et les porte-outils d'une fraiseuse horizontale :

- fraise à surfacer
- pinces coupant de côté
- tête coudée à fraiser les angles
- fraises à refendre
- plaquettes indexables
- fraise pour rainure de clavettage
- fraise conique
- arbres
- outils de forme

Choisir les outils de coupe et les porte-outils d'une fraiseuse horizontale en déterminant :

- le type
- les dimensions
- le matériau de l'outil de coupe
- la forme
- l'utilisation
- les principes de fonctionnement
- les caractéristiques de fixation et de montage
- les caractéristiques de coupe et de formage
- les tolérances
- le fini de surface exigé
- le matériau de la pièce

### 17.6 Mettre au point un plan de fraisage horizontal. (5 h)

Interpréter des dessins 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

## 17.6 Suite

Choisir les méthodes de fraisage :

- surfaces planes horizontales, verticales et angulaires
- formes
- fraisage à cheval
- usinage en groupe
- alésage de trous
- rainurage

Choisir une fraiseuse horizontale en déterminant :

- les dimensions et la capacité de coupe
- les paramètres de coupe
- les principes de fonctionnement
- la vitesse et l'avance
- la graduation des tambours gradués
- les accessoires verticaux
- les besoins en liquide de coupe
- le verrouillage du banc et du chariot porte-outils
- les caractéristiques de la pièce
- les exigences de fixation de la pièce
- la rigidité du montage
- le sens de rotation de la broche
- le type et la profondeur de coupe
- les dégagements requis

Choisir le dispositif de fixation de la pièce d'une fraiseuse horizontale.

Choisir les outils de coupe et les porte-outils d'une fraiseuse horizontale.

Nommer les méthodes de mesure et de vérification.

## 17.7 Appliquer des techniques de fraisage. (14 h)

Fraiser des surfaces planes verticales ou angulaires.

Fraiser des formes à l'aide d'outils de forme.

Aléser des trous.

17.7 Suite

Percer et aléser des trous.

Fraiser des formes géométriques en faisant une division directe, simple ou angulaire avec une tête rotative sur une fraiseuse verticale ou horizontale.

Fraiser des formes géométriques en faisant une division directe, simple ou angulaire avec un diviseur sur une fraiseuse verticale ou horizontale.

17.8 Effectuer l'entretien de routine. **(1 h)**

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

Appliquer les méthodes de lubrification.

Démonter, manipuler et ranger des outils, de l'outillage, des dispositifs de fixation et du matériel de mesure.

REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

- Numéro : **S0618**
- Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DE MEULAGE CYLINDRIQUE**
- Durée : Total 24 heures Théorie 6 heures Pratique 18 heures
- Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
- Contenu :
- S0618.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser des meuleuses.
  - S0618.2 Régler les commandes d'une rectifieuse cylindrique et savoir quel liquide de refroidissement utiliser. **(3 h)**
  - S0618.3 Préparer les dispositifs de fixation de la pièce et les accessoires de la rectifieuse cylindrique. **(3 h)**
  - S0618.4 Décrire comment monter, dresser et aviver des meules. **(3 h)**
  - S0618.5 Mettre au point un plan de meulage à la rectifieuse cylindrique. **(3 h)**
  - S0618.6 Appliquer des techniques de meulage cylindrique. **(11 h)**
  - S0618.7 Effectuer l'entretien de routine. **(1 h)**
- 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

Répartition des notes :

Examens théoriques	Examens pratiques	Évaluation finale
25 %	75 %	100 %

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

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

**S0618.0 Technologie de meulage cylindrique**

Durée : Total 24 heures Théorie 6 heures Pratique 18 heures

Renvoi aux normes de formation : 429A : 5230, 5231, 5232, 5236

---

**RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE**

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est en mesure d'appliquer des techniques de meulage cylindrique : meulage parallèle externe, meulage de cône externe, meulage de surface ou cylindrique de profils et de rectification en plongée.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

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

18.2 Régler les commandes d'une rectifieuse cylindrique et savoir quel liquide de refroidissement utiliser. **(3 h)**

Décrire les pièces d'une rectifieuse cylindrique :

- commande d'avance en plongée
- banc
- glissières du banc
- socle
- poupée porte-meule
- mécanisme de mouvement de la table
- taquets
- corps de chariot
- contre-pointe
- réglage de la table basculante
- tête de travail

Régler les commandes d'une rectifieuse cylindrique :

- interrupteur principal
- interrupteur de marche/arrêt
- mécanisme du mouvement de la table
- choix de l'avance en plongée
- avance transversale
- avance de la meule
- application du liquide de coupe
- temps d'arrêt de la table
- vitesse de la tête de travail

Régler les commandes d'une rectifieuse externe en déterminant :

- les vitesses de la tête de travail
- les avances
- les commandes/interrupteurs d'une rectifieuse
- les mouvements de la course de la table

Décrire les liquides de coupe :

- les huiles solubles
- les huiles synthétiques
- les huiles semi-synthétiques

18.3 Préparer les dispositifs de fixation de la pièce et les accessoires de la rectifieuse cylindrique. **(3 h)**

Nommer les dispositifs de fixation de la pièce et les accessoires de la rectifieuse cylindrique :

- centres
- lunette fixe
- guide de centrage
- lunette arrière
- contre-pointe
- mandrin magnétique
- mandrins
- arbres
- outil de dressage radial
- outil de dressage tangent
- accessoire de rectification de la meule
- accessoire de formation d'un cylindre broyeur

Préparer les dispositifs de fixation de la pièce et les accessoires de la rectifieuse cylindrique en déterminant :

- le type
- les dimensions
- la fonction
- les caractéristiques de la pièce
- les caractéristiques de fixation
- les caractéristiques de montage
- le type de meule
- la manutention
- le stockage
- l'entretien

Appliquer les méthodes de nettoyage de la surface de contact.

Décrire les méthodes de magnétisation de mandrins à aimantation permanente/électromagnétique.

Décrire les méthodes de démagnétisation de la pièce.

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

18.4 Décrire comment monter, dresser et aviver des meules. **(3 h)**

Aviver une meule.

Décrire comment monter, dresser et équilibrer des meules.

Décrire comment dresser une meule de rectification latérale ou de rectification de profils.

Décrire comment utiliser un outil à dresser tangent pour l'obtention de rayons.

18.5 Mettre au point un plan de meulage à la rectifieuse cylindrique. **(3 h)**

Choisir les méthodes de meulage à la rectifieuse cylindrique :

- rectification en plongée
- formation d'un cylindre broyeur
- profil
- rectification parallèle/longitudinale
- rectification de cône extérieur

Choisir les dispositifs de fixation et les accessoires requis pour la meuleuse.

Choisir la rectifieuse cylindrique.

Décrire les techniques de mesure et de vérification.

18.6 Appliquer des techniques de meulage cylindrique. **(11 h)**

Appliquer les techniques de meulage parallèle externe.

Appliquer les techniques de meulage conique externe.

Appliquer les techniques de meulage cylindrique de profils.

Appliquer les techniques de rectification en plongée.



18.7 Décrire 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 et le matériel de mesure.

REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

Numéro : **S0619**

Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DE TOURNAGE À CNC**

Durée : Total 36 heures Théorie 20 heures Pratique 16 heures

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611

Contenu :

- S0619.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour mettre en place et utiliser des centres de tournage à CNC.
- S0619.2 Décrire les principes de fonctionnement et les applications des centres de tournage à CNC. **(1 h)**
- S0619.3 Décrire les notions de base du dimensionnement à CNC. **(1,5 h)**
- S0619.4 Décrire les méthodes de programmation des pièces, les feuilles de montage, les listes d'outillage, les programmes de pièce et les supports d'entrée. **(4,5 h)**
- S0619.5 Décrire les systèmes d'exploitation manuels des centres de tournage à CNC. **(5 h)**
- S0619.6 Mettre au point un plan de programmation d'un centre de tournage à CNC. **(5 h)**
- S0619.7 Entrer et vérifier un programme pour centre de tournage à CNC afin de faire de l'usinage linéaire et circulaire. **(19 h)**

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

Répartition des notes :

Examens théoriques	Examens pratiques	Évaluation finale
55 %	45 %	100 %

## REGLEUR-CONDUCTEUR OU REGLEUSE-CONDUCTRICE DE MACHINES-OUTILS – NIVEAU 2

Stratégies d'enseignement :	Exposés Bandes vidéo Matériel imprimé FAO Internet
Matériel de référence :	Technologie des machines-outils Manuels d'atelier

**S0619.0 Technologie de tournage à CNC**

Durée : Total 36 heures Théorie 20 heures Pratique 16 heures

Renvoi aux normes de formation : 429A : 5230, 5231, 5232, 5239

---

**RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE**

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit être 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 CNC.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

19.1 Décrire les règles de sécurité à suivre pour installer et utiliser des centres de tournage à CNC.

Nommer les dangers associés à l'installation et à l'utilisation d'un centre de tournage 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 des outils
- arrimage des accessoires
- stabilisation de la pièce
- arrimage de la pièce
- méthodes de verrouillage

19.2 Décrire les principes de fonctionnement et les applications des centres de tournage à CNC. **(1 h)**

Nommer les capacités de tournage des centres de tournage à CNC :

- types de matériel
- capacité d'édition
- capacité de suivre le chemin d'un programme
- puissance de traitement

Décrire les commandes des centres de tournage à CNC :

- commandes à CNC
- commande sans bande
- systèmes de commande par ordinateur/CND

Décrire les caractéristiques et les fonctions des centres de tournage :

- UC
- dispositifs d'entrée
- tourelle
- enveloppe
- dispositifs de support
- alarmes
- verrouillage de sécurité

Décrire les principales caractéristiques d'un procédé de fabrication à CNC :

- dessin technique
- programme de pièce à CNC
- supports d'entrée
- machine-outil à CNC
- pièce finie
- répétabilité

19.3 Décrire les notions de base du dimensionnement à CNC. **(1,5 h)**

Décrire le système de coordonnées cartésiennes :

- notation en quadrant
- emplacement d'un point dans le plan XZ

Décrire les désignations des axes des machines-outils :

- axe primaire
- axe secondaire
- orientation de l'axe

### 19.3 Suite

Déterminer les types d'emplacement du point zéro des machines :

- points zéro fixes
- écart du zéro complet
- zéro flottant

Établir les points de montage en déterminant :

- la position de repos de la machine
- la position du zéro absolu
- les points de départ de l'axe Z

Décrire les capacités de positionnement et de contour avec des tours à CNC :

- interpolation linéaire
- interpolation circulaire

Décrire l'utilisation des méthodes de dimensionnement :

- dimensionnement de référence
- dimensionnement relatif (série)

Décrire les méthodes (cycles fixes) de montage et de programmation du filetage à point unique :

- programmation de pièces à filetage G76
- programmation de pièces à filetage G76
- filetage à filets multiples
- filetages coniques

### 19.4 Décrire les méthodes de programmation des pièces, les feuilles de montage, les listes d'outillage, les programmes de pièce et les supports d'entrée. **(4,5 h)**

Nommer la documentation requise pour l'usinage à CNC :

- feuille de montage
- liste d'outillage
- programme de pièce
- supports d'entrée

#### 19.4 Suite

Décrire chacun des composants d'un programme de pièce :

- numéros de séquence
- fonctions préparatoires
- mouvements de l'axe
- vitesses d'avance
- régimes de broche
- numéros d'outils
- fonctions auxiliaires

Décrire les structures additionnelles de mot et de bloc d'un code programme de pièce :

- suppression du zéro à gauche
- suppression du zéro à droite
- programmation avec virgule décimale
- suppression de bloc
- commentaires

Décrire les composants particuliers d'une feuille de montage :

- position zéro de la pièce
- emplacement de la pièce

Décrire les composants particuliers d'une liste d'outillage :

- type d'outil
- numéro de l'outil
- décalages de l'outil X et Z

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

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

19.5 Décrire les systèmes d'exploitation manuels des centres de tournage à CNC. **(5 h)**

Décrire l'interruption manuelle :

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

Décrire l'entrée manuelle des données :

- exécution de commandes de ligne
- applications de montage

Déterminer et décrire les applications pratiques de 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

Décrire le mode d'interface avec les périphériques :

- interface RS-232C
- commande numérique/commande numérique par ordinateur

19.6 Mettre au point un plan de programmation d'un centre de tournage à CNC. **(5 h)**

Choisir la machine pour produire le travail :

- type de machine outil
- système de commande numérique par ordinateur

Interpréter la documentation et les données de CNC afin de déterminer :

- les spécifications du matériau de la pièce
- les indications ou les méthodes d'acheminement

Planifier la séquence d'usinage en déterminant :

- l'ordre des opérations
- les exigences d'outillage
- le montage de la pièce



19.7 Entrer et vérifier un programme pour centre de tournage à CNC afin de faire de l'usinage linéaire et circulaire. **(19 h)**

Montrer comment sont utilisées les commandes préparatoires :

- modalité des codes G
- 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 dimensions :

- choix entre les systèmes métrique/impérial
- entrée de données absolues
- entrée de données incrémentielles
- combinaison dans le même programme
- programmation du diamètre
- entrée de zéros à gauche et de zéros à droite

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

- identification du programme
- identification EIA et ISO d'un bloc O
- numéro de bloc
- mot N
- numéro de départ
- incréments
- fin d'un bloc
- retour de chariot
- point-virgule
- description de bloc
- bloc d'état (bloc de sécurité)
- bloc message (remarques du programme)
- mots conflictuels
- valeurs de programmation modale
- priorité d'exécution

### 19.7 Suite

Montrer comment sont utilisés les codes pour préciser les fonctions des outils :

- enregistrement du décalage de l'outil
- application du tour
- numéro de l'outil
- numéro de décalage

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

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

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
- point de référence de l'outil
- à la pointe
- registre de position
- commande G54

Montrer comment sont utilisés les codes pour établir la correction des outils :

- concepts généraux
- différence dans la longueur des outils
- longueur depuis la pointe de l'outil
- longueur de l'outil présent

## 19.7 Suite

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

- retour au point zéro de la machine

Montrer comment sont utilisés les codes de positionnement rapide :

- déplacement longitudinal rapide
- mode de positionnement
- commande G00
- trajectoire de l'outil
- approche de la pièce
- mouvement de l'axe simple
- mouvement de l'axe multiple
- mouvement angulaire droit
- type de mouvement
- formules du mouvement rapide
- complétion du mouvement de l'axe
- réduction de la vitesse du mouvement rapide

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

- interpolation linéaire
- commande G01
- mouvement de l'axe simple
- interpolation dans deux axes
- interpolation de la circulation
- format de programmation
- sens du mouvement (G02 et G03)
- point de départ de la fin d'un arc
- rayon de mélange
- avance pour le mouvement circulaire
- formes brutes et finies
- méthodes de calcul
- esquisse de travail et calculs
- feuille de coordonnées

### 19.7 Suite

Montrer comment se font l'entrée et la vérification de programmes :

- tournage de dégrossissage
- tournage de finition
- rainure
- filet

Montrer comment se fait le téléchargement de programmes :

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

Montrer comment est exécuté le programme manuel :

- entrée manuelle de données
- commande des manettes
- boutons d'arrêt d'urgence
- interrupteurs d'annulation
- lancement du cycle
- arrêt de l'avance
- fonctionnement bloc par bloc