



ONTARIO COLLEGE OF TRADES

ORDRE DES MÉTIERS DE L'ONTARIO

Norme d'apprentissage
Programme de formation
en établissement

Confectionneur ou
confectionneuse de moules

Niveau 2 – intermédiaire

Code de métier : 431A

Date de mise en œuvre : 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

Introduction	1
Résumé du programme – sujets obligatoires	2
S0628 Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier	3
S0628.1 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant le théorème de Pythagore et trouver les valeurs inconnues.	4
S0628.2 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la trigonométrie du triangle rectangle et trouver les valeurs inconnues. ...	4
S0628.3 Résoudre des problèmes propres au métier avec des cercles et trouver les valeurs inconnues.	5
S0628.4 Exécuter des calculs propres au métier de confectionneur de moule.	5
S0629 Dessins techniques/données de CAO	6
S0629.1 Décrire le langage graphique et les symboles des dessins techniques/données de CAO.	7
S0629.2 Décrire la terminologie dimensionnelle, les symboles et les pratiques. ...	7
S0629.3 Démontrer l'exécution d'esquisses de vues en coupe rabattues, déplacées, partielles et interrompues.	8
S0629.4 Déterminer la tolérance, la cote limite et les symboles appliqués aux caractéristiques dimensionnelles d'une pièce.	9
S0629.5 Décrire les éléments et les caractéristiques des dessins d'outils de confection de moule et des dessins de production et de CAO.	10
S0629.6 Décrire les éléments, les caractéristiques et les types d'engrenages, de cames et de paliers.	10
S0629.7 Mettre au point un plan opérationnel d'usinage d'éléments de moules. .	11
S0630 Métallurgie des éléments de moule	12
S0630.1 Décrire les règles de sécurité se rapportant au matériel de traitement thermique et au matériel à main.	13
S0630.2 Décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux.	14
S0630.3 Décrire les méthodes d'essai de dureté.	15
S0630.4 Décrire les métaux non ferreux.	16
S0631 Métrologie (mesures et vérifications)	17
S0631.1 Énumérer les principes fondamentaux de la métrologie dimensionnelle.	18
S0631.2 Décrire les principes fondamentaux du matériel de mesure, de vérification et de calibrage.	19
S0631.3 Décrire les techniques de mesure à l'aide d'instruments de mesure linéaire à lecture directe et indirecte.	20
S0631.4 Décrire les méthodes de mesure et de vérification utilisant des calibres d'inspection et de vérification.	20
S0631.5 Décrire les méthodes de mesure et de vérification utilisant des appareils indicateurs et des comparateurs.	21
S0631.6 Décrire les méthodes de mesure de la rugosité de surface.	21

S0632	Technologie de tournage d'éléments de moule	22
S0632.1	Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation d'un tour.....	23
S0632.2	Mettre en place les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'un tour.....	23
S0632.3	Mettre en place les outils de coupe de filets ou de formes et les porte-outils d'un tour.....	24
S0632.4	Démontrer comment procéder à l'usinage d'éléments de moules.....	24
S0633	Technologie de fraisage d'éléments de moule	25
S0633.1	Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de fraiseuses.	26
S0633.2	Reconnaître les accessoires de fraisage servant à la fabrication d'éléments de moules.	26
S0633.3	Monter les dispositifs de fixation et les accessoires de fraiseuses horizontales ou verticales.....	27
S0633.4	Démontrer l'assemblage des outils de coupe et des porte-outils.	27
S0633.5	Mettre au point un plan de fraisage et d'alésage.	27
S0633.6	Effectuer des travaux de fraisage et d'alésage.	28
S0634	Technologie de meulage d'éléments de moule	29
S0634.1	Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de meuleuses.	30
S0634.2	Choisir les commandes et le liquide de refroidissement d'une rectifieuse cylindrique.	31
S0634.3	Monter les dispositifs de fixation, les accessoires et les équipements d'une rectifieuse plane ou cylindrique.....	32
S0634.4	Démontrer comment monter, dresser et aviver des meules.	33
S0634.5	Mettre au point un plan de meulage de surfaces planes, de surfaces coniques, d'angles et de profils.	33
S0634.6	Effectuer des travaux de meulage.	33
S0635	Technologie d'usinage par étincelage	34
S0635.1	Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation des machines d'usinage par étincelage.....	35
S0635.2	Reconnaître les commandes de la machine, les exigences relatives au fluide diélectrique et les réglages des machines d'usinage par étincelage de type à électroérosion par enfonçage.	36
S0635.3	Décrire le montage des électrodes et des porte-électrodes des machines d'usinage par étincelage.	36
S0635.4	Choisir des techniques d'usinage par étincelage afin de produire la cavité d'un moule.	37
S0635.5	Décrire l'entretien périodique.	37

S0636	Technologie des centres d'usinage à CNC	38
S0636.1	Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de centres d'usinage à commande numérique par ordinateur (CNC).....	39
S0636.2	Décrire les principes de fonctionnement des centres d'usinage à CNC.	39
S0636.3	Décrire les notions de base du dimensionnement à CNC.....	41
S0636.4	Décrire les méthodes de programmation des pièces, les feuilles de montage, les listes d'outillage, les programmes de pièce et les supports d'entrée.....	42
S0636.5	Décrire les systèmes d'utilisation manuelle des machines d'usinage à CNC.	43
S0636.6	Développer un plan pour un centre d'usinage à CNC.	43
S0636.7	Démontrer comment entrer et vérifier un programme pour qu'un centre d'usinage à CNC exécute des opérations d'usinage linéaire et circulaire.....	44
S0637	Méthodes de moulage des thermodurcissables	46
S0637.1	Décrire les types et l'utilisation des méthodes de moulage.....	47
S0637.2	Décrire les outils utilisés dans les opérations de moulage des thermodurcissables.....	47
S0637.3	Décrire les matériaux servant au moulage des thermodurcissables.	48
S0637.4	Décrire les machines et l'équipement de moulage des thermodurcissables.....	48
S0638	Méthodes et techniques de fabrication de moules pour thermodurcissables	49
S0638.1	Interpréter les dessins techniques, les données de CAO, les documents sur les composants et les dessins sur l'assemblage, le moule et les pièces afin de vérifier les caractéristiques des éléments d'un moule pour thermodurcissables.	51
S0638.2	Interpréter la documentation afin de déterminer les éléments et les caractéristiques d'un moule pour thermodurcissables.....	52
S0638.3	Produire un croquis détaillé d'un élément de moule pour thermodurcissables.....	52
S0638.4	Décrire les matériaux servant au moulage des thermodurcissables.	53
S0638.5	Décrire les outils servant à la fabrication de moules pour thermodurcissables.....	53
S0638.6	Décrire les paramètres de conception des éléments de moules pour thermodurcissables.....	53
S0638.7	Décrire les méthodes d'usinage et de fabrication.	53
S0638.8	Produire un plan de fabrication de moules pour thermodurcissables.....	54
S0638.9	Produire des éléments de moules pour thermodurcissables.....	54
S0638.10	Démontrer l'assemblage des éléments de moules pour thermodurcissables.....	55
S0638.11	Décrire le repérage de moules pour thermodurcissables.....	55

S0639	Techniques de finition et de polissage à la main des moules	57
S0639.1	Décrire les techniques de finition et de polissage à la main des éléments des moules.	58
S0639.2	Énumérer les méthodes de réfection de la surface des moules.....	60
S0639.3	Démontrer des techniques de finition et de polissage à la main des moules.....	60
S0639.4	Démontrer des procédés et des méthodes de vérification du fini de surface des moules.	60

Introduction

Cette révision du niveau 2 du programme d'apprentissage du métier de confectionneur ou de confectionneuse de moules du domaine de l'usinage et de l'outillage est basée sur les objectifs de rendement de la formation en milieu de travail établis dans les normes de formation approuvées par l'industrie.

Le programme est réparti en 12 sujets obligatoires. Le tableau Résumé du programme - sujets obligatoires indique les heures de formation pour chaque sujet obligatoire.

Il indique seulement l'apprentissage ayant lieu hors du milieu de travail. Le programme de formation en établissement met d'abord l'accent sur les connaissances théoriques et les techniques essentielles requises pour prendre en charge les objectifs de rendement des normes de formation par l'apprentissage. On s'attend à ce que l'employeur/parrain accroisse les connaissances et les compétences des apprentis et apprenties par le biais d'une formation pratique en milieu de travail. On évalue régulièrement les connaissances et les compétences des apprentis et apprenties au cours de la formation pour s'assurer que tous atteignent les résultats d'apprentissage indiqués dans le programme.

Le programme de formation en établissement n'est pas censé perfectionner les compétences acquises en milieu de travail. Le volet pratique du programme de formation en établissement sert à renforcer les connaissances théoriques. La formation en vue d'acquérir des compétences est dispensée au travail.

Résumé des sujets obligatoires – niveau 2

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
S0628.0	Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier	24	24	0
S0629.0	Dessins techniques/données de CAO	30	12	18
S0630.0	Métallurgie des éléments de moule	12	8	4
S0631.0	Métriologie (mesures et vérifications)	6	4	2
S0632.0	Technologie de tournage des éléments de moule	6	2	4
S0633.0	Technologie de fraisage des éléments de moule	18	6	12
S0634.0	Technologie de meulage des éléments de moule	18	6	12
S0635.0	Technologie d'usinage par étincelage	12	12	0
S0636.0	Technologie des centres d'usinage à CNC	24	20	4
S0637.0	Méthodes de moulage des thermodurcissables	24	24	0
S0638.0	Méthodes et techniques de fabrication de moules pour thermodurcissables	60	24	36
S0639.0	Techniques de finition et de polissage à la main des moules	6	2	4
	Total des heures	240	144	96

Numéro :	S0628
Sujet obligatoire :	CALCULS, DIAGRAMMES ET TABLEAUX PROPRES AU MÉTIER
Durée :	Total 24 heures Théorie 24 heures Pratique 0 heure
Préalables :	L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
Contenu :	<p>S0628.1 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant le théorème de Pythagore et trouver les valeurs inconnues. (4 h)</p> <p>S0628.2 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la trigonométrie du triangle rectangle et trouver les valeurs inconnues. (7 h)</p> <p>S0628.3 Résoudre des problèmes propres au métier avec des cercles et trouver les valeurs inconnues. (7 h)</p> <p>S0628.4 Exécuter des calculs propres au métier de confectionneur de moule. (6 h)</p>

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

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
100 %	0 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
 Bandes vidéo
 Matériel imprimé
 Formation fondée sur les compétences
 Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
 Manuels d'atelier
 Confection de base et avancée de moules

S0628.0 Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier

Durée : Total 24 heures Théorie 24 heures Pratique 0 heure

Renvois aux normes de formation : 431A : U5245, U5246, U5247, U5248, U5249, U5250, U5251, U5252, U5253, U5254, U5255, U5256, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de résoudre des problèmes en utilisant le théorème de Pythagore, la trigonométrie du triangle rectangle, des cercles et des calculs propres au métier de confectionneur de moules.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

28.1 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant le théorème de Pythagore et trouver les valeurs inconnues. **(4 h)**

Décrire l'utilisation du théorème de Pythagore.

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

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

Décrire les côtés d'un triangle rectangle par rapport à chacun des angles.

Décrire les six fonctions trigonométriques du triangle rectangle :

- sinus
- cosinus
- tangente
- cotangente
- sécante
- cosécante

28.2 (suite)

Calculer les valeurs des côtés inconnus et des angles d'un triangle rectangle :

- valeurs d'une fonction trigonométrique
- valeurs de deux côtés
- valeurs d'un côté et d'un angle
- rapport des côtés

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

Décrire un cercle et les parties du cercle :

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

Calculer les valeurs des parties inconnues d'un cercle :

- formes géométriques à l'intérieur d'un cercle
- formes géométriques à l'extérieur d'un cercle

28.4 Exécuter des calculs propres au métier de confectionneur de moule. **(6 h)**

Effectuer des calculs propres au métier à l'aide de tableaux afin de déterminer les éléments suivants :

- conicité
- biseaux
- distance entre les trous
- distance entre des encoches en V
- applications propres aux supports en V
- queues d'aronde
- retrait
- dépouilles
- angle du coulisseau
- angles de came
- angle de goujon incliné
- méthode à trois fils
- mesure de filets

CONFECTIONNEUR OU CONFECTIONNEUSE DE MOULES – NIVEAU 2

Numéro : **S0629**

Sujet obligatoire : **DESSINS TECHNIQUES/DONNÉES DE CAO**

Durée : Total 30 heures Théorie 12 heures Pratique 18 heures

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

Contenu :

- S0629.1 Décrire le langage graphique et les symboles des dessins techniques/données de CAO. **(2 h)**
- S0629.2 Décrire la terminologie dimensionnelle, les symboles et les pratiques. **(5 h)**
- S0629.3 Démontrer l'exécution d'esquisses de vues en coupe rabattues, déplacées, partielles et interrompues. **(5 h)**
- S0629.4 Déterminer la tolérance, la cote limite et les symboles appliqués aux caractéristiques dimensionnelles d'une pièce. **(5 h)**
- S0629.5 Décrire les éléments et les caractéristiques des dessins d'outils de confection de moule et des dessins de production et de CAO. **(4 h)**
- S0629.6 Décrire les éléments, les caractéristiques et les types d'engrenages, de cames et de paliers. **(4 h)**
- S0629.7 Mettre au point un plan opérationnel d'usinage d'éléments de moules. **(5 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
35 %	65 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
 Bandes vidéo
 Matériel imprimé
 Formation fondée sur les compétences
 Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
 Manuels d'atelier
 Confection de base et avancée de moules

S0629.0 Dessins techniques/données de CAO

Durée : Total 30 heures Théorie 12 heures Pratique 18 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5245, U5246, U5247, U5248, U5249, U5250, U5251, U5252, U5253, U5254, U5255, U5256, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'esquisser des vues en coupe rabattues, déplacées, partielles et interrompues, de reconnaître la terminologie du matériel de dessin et enfin, de mettre au point un plan d'usinage d'éléments de moules.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

29.1 Décrire le langage graphique et les symboles des dessins techniques/données de CAO. **(2 h)**

Interpréter des types de représentations graphiques :

- détail
- sous-assemblage
- assemblage de travail
- séquence d'assemblage
- emplacement
- texture de surface
- tolérancement positionnel
- surfaces usinées
- symboles géométriques
- non à l'échelle

29.2 Décrire la terminologie dimensionnelle, les symboles et les pratiques. **(5 h)**

Décrire des termes ayant trait aux dimensions :

- ligne d'interruption
- cercle de perçage
- cercle de vissage
- diamètre de surplat
- croquis en perspective
- schémas de principe
- représentation simplifiée

29.2 (suite)

Décrire les méthodes de dimensionnement :

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

Décrire les représentations et les désignations des filets :

- filetage trapézoïdal
- filetage au pas de gaz
- profilés du filet (ISO)
- filetage métrique
- filetage UNF
- filetage Whitworth

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

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

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

- forgeage ou coulage (dépouilles)
- congés et ronds
- caractéristiques dimensionnelles non usinées
- dimensions nominales

29.3 Démontrer l'exécution d'esquisses de vues en coupe rabattues, déplacées, partielles et interrompues. **(5 h)**

Reconnaître les projections orthographiques :

- vue déplacée
- vue partielle
- vue interrompue

Décrire les vues auxiliaires de projection orthographique.

29.3 (suite)

Décrire les fonctions de base d'une vue auxiliaire :

- position angulaire
- surface inclinée
- forme exacte
- profil

Décrire les types de vue auxiliaire :

- primaires
- secondaires
- à sections

Décrire les types de vues en coupe :

- vue partielle
- vue rabattue
- vue déplacée
- vue en retrait
- vue interrompue

Démontrer comment esquisser à l'échelle une vue en coupe :

- vue en retrait
- vue partielle
- vue rabattue
- vue déplacée
- vue interrompue

29.4 Déterminer la tolérance, la cote limite et les symboles appliqués aux caractéristiques dimensionnelles d'une pièce. **(5 h)**

Reconnaître la terminologie du dimensionnement et du tolérancement géométriques :

- rectitude
- planéité
- circularité (rondeur)
- cylindricité
- profil d'une ligne
- profil d'une surface
- angularité
- perpendicularité
- parallélisme
- position
- concentricité
- symétrie

29.4 (suite)

- cadre de contrôle des éléments
- prescriptions générales
- condition virtuelle
- faux-rond total
- maximum de matière
- sans égard aux dimensions de l'élément
- minimum de matière
- zone de tolérance projetée
- dimensions de base
- référence réelle
- cibles de référence
- voile circulaire
- tolérance corrélative
- points de référence

29.5 Décrire les éléments et les caractéristiques des dessins d'outils de confection de moule et des dessins de production et de CAO. **(4 h)**

Décrire les éléments et les détails des dessins d'outils de confection de moule :

- gabarits
- pièce de fixation
- engrenages
- cames
- paliers
- bagues
- dessins d'engrenages, de cames et de paliers
- dessins d'outils simplifiés (dessins de production)
- données de CAO

Déterminer les caractéristiques d'un élément fini en utilisant une projection dans le premier ou le troisième dièdre.

29.6 Décrire les éléments, les caractéristiques et les types d'engrenages, de cames et de paliers. **(4 h)**

Reconnaître les symboles d'engrenage et de came :

- saillie
- creux
- pas primitif
- pas diamétral
- jeu
- hauteur de dent

29.6 (suite)

- angle de pression de la dent
- élévation
- descente
- roulement
- angulaire
- manchon
- temps d'arrêt
- chute

Reconnaître les pièces utilisées dans l'assemblage d'un moule :

- ressorts hélicoïdaux
- cames
- roulements à rouleaux
- bagues de retenue
- joints toriques
- plaques pivotantes/joints universels

29.7 Mettre au point un plan opérationnel d'usinage d'éléments de moules. **(5 h)**

Interpréter des dessins/données de CAO afin de déterminer les méthodes et techniques d'usinage.

Décrire les systèmes de limites et d'ajustage ANSI, ISO et CSA :

- cote limite
- dégagement
- ajustement serré
- tolérancement
- interchangeabilité
- dimension nominale
- désignation des ajustements
- description des ajustements

Numéro : **S0630**

Sujet obligatoire : **MÉTALLURGIE DES ÉLÉMENTS DE MOULE**

Durée : Total 12 heures Théorie 8 heures Pratique 4 heures

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

Contenu :

- S0630.1 Décrire les règles de sécurité se rapportant au matériel de traitement thermique et au matériel à main. **(1 h)**
- S0630.2 Décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux. **(5 h)**
- S0630.3 Décrire les méthodes d'essai de dureté. **(4 h)**
- S0630.4 Décrire les métaux non ferreux. **(2 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
60 %	40 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
 Bandes vidéo
 Matériel imprimé
 Formation fondée sur les compétences
 Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
 Manuels d'atelier
 Confection de base et avancée de moules

S0630.0 Métallurgie des éléments de moule

Durée : Total 12 heures Théorie 8 heures Pratique 4 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5247, U5248, U5250, U5251, U5252, U5253, U5254, U5255, U5257, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

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

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

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

Décrire les méthodes et le matériel de sécurité relatifs aux fours de traitement thermique :

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

Décrire les méthodes et le matériel de sécurité relatifs au matériel de traitement thermique manuel :

- vêtements de protection
- matériel de protection
- températures
- ventilation
- entreposage
- manutention du matériel
- dangers d'incendie
- chaleur excessive

30.2 Décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux. (5 h)

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

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

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

- spécifications du traitement thermique
- moyen de refroidissement
- changement structurel du métal
- dureté possible
- résistance
- solidité
- résistance à l'usure
- usinabilité
- distorsion
- méthodes de préparation du travail
- cycle temps/température
- profondeur de la dureté
- moyen de refroidissement
- préchauffage
- refroidissement

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

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

30.2 (suite)

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

- spécifications du traitement thermique
- changement structurel du métal
- dureté
- résistance
- solidité
- résistance à l'usure
- usinabilité
- type de four
- cycle temps/température

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

- spécifications du traitement thermique
- contraintes internes
- usinabilité
- type de four
- méthodes de refroidissement

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

- spécifications du traitement thermique
- contraintes internes
- affinage par recuit
- usinabilité
- méthodes de refroidissement

30.3 Décrire les méthodes d'essai de dureté. **(4 h)**

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

Reconnaître les types de duromètre et leurs principes de fonctionnement :

- Rockwell
- Brinell
- Vickers
- scléroscope
- étincelle (Spark)

Décrire la gamme et les valeurs des échelles des duromètres.

Décrire les types de matériel utilisés avec les duromètres :

- pénétrateurs
- enclumes
- charges

30.4 Décrire les métaux non ferreux. (2 h)

Décrire les caractéristiques des métaux non ferreux :

- procédé de fusion
- procédé de façonnage
- formes
- dimensions
- tolérances
- état de la surface
- classement UNS/SAE/ASTM
- classement des fabricants
- utilisations
- propriétés
 - chimiques
 - physiques
 - mécaniques
- 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

- Numéro : **S0631**
- Sujet obligatoire : **MÉTROLOGIE (MESURES ET VÉRIFICATIONS)**
- Durée : Total 6 heures Théorie 4 heures Pratique 2 heures
- Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
- Contenu :
- S0631.1 Énumérer les principes fondamentaux de la métrologie dimensionnelle. **(0,5 h)**
 - S0631.2 Décrire les principes fondamentaux du matériel de mesure, de vérification et de calibrage. **(0,5 h)**
 - S0631.3 Décrire les techniques de mesure à l'aide d'instruments de mesure linéaire à lecture directe et indirecte. **(0,5 h)**
 - S0631.4 Décrire les méthodes de mesure et de vérification utilisant des calibres d'inspection et de vérification. **(2 h)**
 - S0631.5 Décrire les méthodes de mesure et de vérification utilisant des appareils indicateurs et des comparateurs. **(1,5 h)**
 - S0631.6 Décrire les méthodes de mesure de la rugosité de surface. **(1 h)**
- Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
60 %	40 %	100 %

- Stratégies d'enseignement :
- Exposés
 - Bandes vidéo
 - Matériel imprimé
 - Formation fondée sur les compétences
 - Formation en ligne
- Documents de référence :
- Technologie des machines-outils
 - Manuels d'atelier
 - Confection de base et avancée de moules

S0631.0 Métrologie (mesures et vérifications)

Durée : Total 6 heures Théorie 4 heures Pratique 2 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5245, U5246, U5247, U5248, U5249.11, U5250.16, U5251.11, U5252.20, U5253.14, U5254.10, U5255.09, U5256.01, U5257.07, U5258.06, U5259.05

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser des techniques de mesure à l'aide de calibres d'inspection et de vérification, à l'aide d'instruments de mesure linéaire à lecture directe et indirecte et de mesurer la rugosité de surface.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

31.1 Énumérer les principes fondamentaux de la métrologie dimensionnelle. **(0,5 h)**

Décrire les principes fondamentaux de la métrologie dimensionnelle :

- exactitude
- précision
- tolérances
- fiabilité
- limites
- ajustages
- points de référence
- discrimination
- longueurs/largeurs
- angulaire
- droit
- plat
- carré
- rond
- texture de surface
- perpendicularité
- parallélisme

31.2 Décrire les principes fondamentaux du matériel de mesure, de vérification et de calibrage. **(0,5 h)**

Décrire des instruments de mesure linéaire à lecture directe :

- 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 dent d'engrenage

Décrire des instruments de mesure angulaire à lecture indirecte :

- plaque-sinus
- équerre de confectionneur d'outillage
- niveau de précision

Décrire des calibres d'inspection et de vérification :

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

Décrire des appareils indicateurs et comparateurs :

- comparateurs optiques
- composants mécaniques/électriques
- calibres pneumatiques
- plans optiques

Décrire les principes fondamentaux et les caractéristiques d'une machine de mesure des coordonnées.

31.3 Décrire les techniques de mesure à l'aide d'instruments de mesure linéaire à lecture directe et indirecte. **(0,5 h)**

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

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

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

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

31.4 Décrire les méthodes de mesure et de vérification en utilisant des calibres d'inspection et de vérification. **(2 h)**

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

Choisir des calibres d'inspection afin de vérifier :

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

Utiliser des techniques d'inspection et de consignation.

Déterminer les sources d'erreur des techniques de mesure :

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

31.5 Décrire les méthodes de mesure et de vérification en utilisant des appareils indicateurs et des comparateurs. **(1,5 h)**

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

Décrire les caractéristiques à vérifier.

Décrire des appareils indicateurs et comparateurs :

- comparateurs optiques
- comparateur mécanique
- calibres pneumatiques
- plans optiques

Utiliser des techniques d'inspection et de consignation.

31.6 Décrire les méthodes de mesure de la rugosité de surface. **(1 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

Numéro : **S0632**

Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DE TOURNAGE D'ÉLÉMENTS DE MOULE**

Durée : Total 6 heures Théorie 2 heures Pratique 4 heures

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

Contenu :

- S0632.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation d'un tour.
- S0632.2 Mettre en place les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'un tour. **(1 h)**
- S0632.3 Mettre en place les outils de coupe de filets ou de formes et les porte-outils d'un tour. **(1 h)**
- S0632.4 Démontrer comment procéder à l'usinage d'éléments de moules. **(4 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
25 %	75 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
 Bandes vidéo
 Matériel imprimé
 Formation fondée sur les compétences
 Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
 Manuels d'atelier
 Confection de base et avancée de moules

S0632.0 Technologie de tournage d'éléments de moule

Durée : Total 6 heures Théorie 2 heures Pratique 4 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5245, U5246, U5247, U5248, U5252, U5257, U5258

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser des techniques de tournage afin de produire des éléments de moule.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

32.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation d'un tour.

Repérer les risques pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et le fonctionnement d'un tour.

Démontrer des habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements de protection
- matériel de protection
- entretien des lieux de travail
- méthodes de démarrage
- méthodes d'arrêt
- fixation de la pièce
- stabilisation de la pièce
- méthodes de verrouillage

32.2 Mettre en place les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'un tour. **(1 h)**

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

- dispositif de tournage conique
- accessoire de traçage
- fixation du rayon
- appareil à rectifier

Nettoyer la surface de contact en suivant la procédure.

32.3 Mettre en place les outils de coupe de filets ou de formes et les porte-outils d'un tour. **(1 h)**

Décrire la géométrie des outils de coupe des filets ou des formes (nomenclature).

Décrire les outils de coupe de filets ou de coupe :

- droite
- gauche
- interne
- externe
- outils de formage

Démontrer les méthodes de montage, de positionnement, d'alignement et de fixation des outils de coupe de formes et des porte-outils.

32.4 Démontrer comment procéder à l'usinage d'éléments de moules. **(4 h)**

Décrire les types de cônes externes ou internes :

- Jarno
- Morse
- Brown and Sharp

Indiquer la marche à suivre pour usiner un cône interne avec :

- le désaxement de la contre-poupée
- le chariot porte-outil
- les accessoires de tournage conique

Décrire les méthodes de tournage de dégrossissage et de finition.

Décrire les méthodes de tournage de surfaces profilées :

- externe
- interne
- concave
- convexe
- irrégulière

Déterminer le fini de la surface en déterminant les tolérances et les cotes limites.

Démontrer comment tourner des cônes et des angles internes ou externes.

Démontrer comment tourner des surfaces profilées.

- Numéro : **S0633**
- Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DE FRAISAGE D'ÉLÉMENTS DE MOULE**
- Durée : Total 18 heures Théorie 6 heures Pratique 12 heures
- Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
- Contenu :
- S0633.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de fraiseuses.
 - S0633.2 Reconnaître les accessoires de fraisage servant à la fabrication d'éléments de moules. **(2 h)**
 - S0633.3 Monter les dispositifs de fixation et les accessoires de fraiseuses horizontales ou verticales. **(1 h)**
 - S0633.4 Démontrer l'assemblage des outils de coupe et des porte-outils. **(3 h)**
 - S0633.5 Mettre au point un plan de fraisage et d'alésage. **(2 h)**
 - S0633.6 Effectuer des travaux de fraisage et d'alésage. **(10 h)**
- Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
30 %	70 %	100 %

- Stratégies d'enseignement :
- Exposés
 - Bandes vidéo
 - Matériel imprimé
 - Formation fondée sur les compétences
 - Formation en ligne
- Documents de référence :
- Technologie des machines-outils
 - Manuels d'atelier
 - Confection de base et avancée de moules

S0633.0 Technologie de fraisage d'éléments de moule

Durée : Total 18 heures Théorie 6 heures Pratique 12 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5247, U5253, U5257, U5258

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de fraiser et d'aléser des éléments de moule.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

33.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation d'une fraiseuse.

Repérer les risques pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et le fonctionnement d'une fraiseuse.

Démontrer des habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements de protection
- matériel de protection
- entretien des lieux de travail
- méthodes de démarrage
- méthodes d'arrêt
- fixation de la pièce
- stabilisation de la pièce
- méthodes de verrouillage
- méthodes d'étiquetage

33.2 Reconnaître les accessoires de fraisage servant à la fabrication d'éléments de moules. **(2 h)**

Reconnaître les accessoires de fraisage :

- tête à rainurer
- accessoire horizontal
- accessoire vertical
- appareil à fraiser les crémaillères
- appareil de lecture numérique

33.3 Monter les dispositifs de fixation de fraiseuses horizontales ou verticales. **(1 h)**

Monter les dispositifs de fixation de la fraiseuse :

- diviseur
- table rotative

Nettoyer la surface de contact en suivant la procédure.

33.4 Démontrer l'assemblage des outils de coupe et des porte-outils. **(3 h)**

Décrire la géométrie des outils de coupe (nomenclature).

Sélectionner les outils de coupe et les porte-outils :

- fraises à surfacer
- fraises coniques
- fraises pour fraisage de forme
- fraises à refendre
- fraises à tailler les rainures de clavette
- fraises pour rainure en T
- fraises pour fraisage en queue d'aronde
- adaptateurs

Démontrer les procédures d'assemblage de l'outil de coupe.

33.5 Mettre au point un plan de fraisage et d'alésage. **(2 h)**

Choisir les méthodes de fraisage selon le type de surface à usiner :

- horizontale
- verticale
- angulaire
- profilée (forme)

Choisir les méthodes de fraisage pour aléser un trou.

Choisir les méthodes de fraisage pour rainurer une fente.

Choisir les dispositifs de fixation de la fraiseuse.

Choisir les outils de coupe et les porte-outils et accessoires.

33.6 Effectuer des travaux de fraisage et d'alésage. **(10 h)**

Montrer comment faire du fraisage indexé en utilisant un diviseur.

Montrer comment faire du fraisage indexé en utilisant une table rotative.

Fraiser des surfaces horizontales, verticales, angulaires et profilées.

Montrer comment aléser des trous.

Numéro : **S0634**

Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DE MEULAGE D'ÉLÉMENTS DE MOULE**

Durée : Total 18 heures Théorie 6 heures Pratique 12 heures

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

Contenu :

- S0634.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de meuleuses.
- S0634.2 Choisir les commandes et le liquide de refroidissement d'une rectifieuse cylindrique. **(1 h)**
- S0634.3 Monter les dispositifs de fixation, les accessoires et les équipements d'une rectifieuse plane ou cylindrique. **(2 h)**
- S0634.4 Démontrer comment monter, dresser et aviver des meules. **(2 h)**
- S0634.5 Mettre au point un plan de meulage de surfaces planes, de surfaces coniques, d'angles et de profils. **(3 h)**
- S0634.6 Effectuer des travaux de meulage. **(10 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
30 %	70 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
 Bandes vidéo
 Matériel imprimé
 Formation fondée sur les compétences
 Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
 Manuels d'atelier
 Confection de base et avancée de moules

S0634.0 Technologie de meulage d'éléments de moule

Durée : Total 18 heures Théorie 6 heures Pratique 12 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5251, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire le meulage de profils, en plongée et angulaire, de décrire la rectification d'angles et de rayons combinés, de meuler des diamètres intérieurs/extérieurs et de meuler un diamètre extérieur conique.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

34.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de meuleuses.

Repérer les risques pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et le fonctionnement d'une meuleuse.

Démontrer des habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements de protection
- matériel de protection
- entretien des lieux de travail
- méthodes de démarrage
- méthodes d'arrêt
- fixation de la pièce
- stabilisation de la pièce
- dispositifs de protection
- système de dépoussiérage
- avivage d'une meule
- inspection d'une meule
- méthodes de verrouillage
- méthodes d'étiquetage
- régime maximal de la meule
- oscillations de la meule

34.2 Choisir les commandes et le liquide de refroidissement d'une rectifieuse cylindrique. **(1 h)**

Décrire les pièces et les principes de fonctionnement d'une rectifieuse cylindrique.

Décrire les pièces d'une rectifieuse cylindrique :

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

Indiquer 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
- avances

Décrire les liquides de coupe utilisés pour le meulage :

- huiles solubles
- huiles synthétiques
- huiles semi-synthétiques

34.3 Monter les dispositifs de fixation de la pièce, les accessoires et les équipements d'une rectifieuse plane ou cylindrique. **(2 h)**

Décrire les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'une rectifieuse :

- outil à dresser au diamant
- mandrin magnétique
- blocs laminés
- dispositifs de serrage
- dresseur de meule angulaire
- outil de dressage radial
- mandrin à pince
- centres
- adhésifs
- démagnétiseur

Choisir les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires :

- type
- dimensions
- fonction
- caractéristiques de fixation
- caractéristiques de montage
- type de meule
- caractéristiques de la pièce
- méthodes
- stockage
- entretien

Nettoyer la surface de contact en suivant la procédure.

Démontrer les méthodes de magnétisation de mandrins à aimantation permanente ou électromagnétique.

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

Utiliser des méthodes de démagnétisation des pièces.

34.4 Démontrer comment monter, dresser et aviver des meules. **(2 h)**

Démontrer comment monter, dresser, équilibrer et aviver une meule.

Décrire l'équilibrage de la meule.

Décrire le montage en toute sécurité des meules sur des rectifieuses planes ou cylindriques.

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

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

34.5 Mettre au point un plan de meulage de surfaces planes, de surfaces coniques, d'angles et de profils. **(3 h)**

Choisir des méthodes de meulage :

- en surface
- en plongée
- rectification par tronçonnage
- DI/DE
- meulage de profils
- rectification parallèle/longitudinale
- rectification de cône extérieur

Reconnaître les dispositifs de fixation, les équipements et les accessoires d'une meuleuse.

Choisir la rectifieuse plane ou la rectifieuse cylindrique exigée.

Décrire les méthodes de mesure et de vérification.

34.6 Effectuer des travaux de meulage. **(10 h)**

Décrire le meulage de profils.

Décrire la rectification en plongée.

Décrire la rectification angulaire.

Décrire la rectification d'angles et de rayons combinés.

Démontrer le meulage de diamètres intérieurs et extérieurs.

Démontrer le meulage de diamètres extérieurs coniques.

Numéro : **S0635**

Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE D'USINAGE PAR ÉTINCELAGE**

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 :

- S0635.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de machines d'usinage par étincelage.
- S0635.2 Reconnaître les commandes de la machine, les exigences relatives au fluide diélectrique et les réglages des machines d'usinage par étincelage de type à électroérosion par enfonçage. **(1 h)**
- S0635.3 Décrire le montage des électrodes et des porte-électrodes des machines d'usinage par étincelage. **(2 h)**
- S0635.4 Choisir des techniques d'usinage par étincelage afin de produire la cavité d'un moule. **(8 h)**
- S0635.5 Décrire l'entretien périodique. **(1 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
100 %	0 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
 Bandes vidéo
 Matériel imprimé
 Formation fondée sur les compétences
 Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
 Manuels d'atelier
 Confection de base et avancée de moules

S0635.0 Technologie d'usinage par étincelage

Durée : Total 12 heures Théorie 12 heures Pratique 0 heure

Renvois aux normes de formation : 431A : U5255, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les procédés d'usinage par étincelage afin de produire la cavité d'un moule.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

35.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de machines d'usinage par étincelage.

Repérer les risques pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et le fonctionnement de machines d'usinage par étincelage.

Démontrer des habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements de protection
- matériel de protection
- entretien des lieux de travail
- méthodes de démarrage
- méthodes d'arrêt
- fixation de la pièce
- stabilisation de la pièce
- méthodes de verrouillage
- méthodes d'étiquetage

35.2 Reconnaître les commandes de la machine, les exigences relatives au fluide diélectrique et les réglages des machines d'usinage par étincelage de type à électroérosion par enfonçage. **(1 h)**

Indiquer les commandes de la machine, le fluide diélectrique et les principes de fonctionnement des machines d'usinage par étincelage :

- utilisation
- type
- dispositifs de fixation
- fluide diélectrique
- polarité
- course de la table
- capacité de résistance
- type d'impulsion
- impulsion rotative
- déplacements de l'axe de la table

Décrire les valeurs de commande d'alimentation et la graduation des tambours gradués.

35.3 Décrire le montage des électrodes et des porte-électrodes des machines d'usinage par étincelage. **(2 h)**

Décrire les caractéristiques d'usinage des matériaux formant les électrodes :

- laiton
- cuivre
- catégories argent-tungstène
- graphite
- graphite de première qualité
- fils

Indiquer des méthodes d'usinage ou manuelles servant à la fabrication des électrodes :

- documents sur les imprimés des pièces
- tableaux
- modèles

Indiquer les tolérances de surutilisation des électrodes en déterminant :

- le matériau de l'électrode
- les caractéristiques de la pièce
- le taux d'enlèvement du matériel
- le calibre de fil

Décrire les techniques de rinçage.

Décrire les exigences de retenue.

Calculer le coefficient d'usure des matériaux d'électrode.

Déterminer le nombre d'électrodes requis.

35.4 Choisir des techniques d'usinage par étincelage afin de produire la cavité d'un moule. **(8 h)**

Déterminer la séquence d'usinage par étincelage d'une pièce.

Indiquer le nombre d'électrodes requis en déterminant :

- la quantité de matériau à enlever
- le matériau de l'électrode
- les caractéristiques de la pièce
- le fini de la surface
- le degré de précision
- les conditions de rinçage

Décrire les conditions de l'arc de coupe en usinage par étincelage :

- arc court-circuité
- arc à courant continu
- surcoupe
- surutilisation
- arc ouvert
- coupe irrégulière
- panne de transistor
- chaleur excessive du système d'alimentation
- cassure du fil

Décrire les procédés d'usinage par étincelage servant à produire la cavité d'un moule :

- à plat
- contours
- angles
- fentes
- formes hélicoïdales
- périphéries
- trous

35.5 Décrire l'entretien périodique. **(1 h)**

Décrire les méthodes de graissage et de nettoyage.

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

- Numéro : **S0636**
- Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DES CENTRES D'USINAGE À CNC**
- Durée : Total 24 heures Théorie 20 heures Pratique 4 heures
- Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
- Contenu :
- S0636.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de centres d'usinage à CNC.
 - S0636.2 Décrire les principes de fonctionnement des centres d'usinage à CNC. **(1 h)**
 - S0636.3 Décrire les notions de base du dimensionnement à CNC. **(2 h)**
 - S0636.4 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 h)**
 - S0636.5 Décrire les systèmes d'utilisation manuelle des machines d'usinage à CNC. **(2 h)**
 - S0636.6 Développer un plan pour un centre d'usinage à CNC. **(2 h)**
 - S0636.7 Démontrer comment entrer et vérifier un programme pour qu'un centre d'usinage à CNC exécute des opérations d'usinage linéaire et circulaire. **(13 h)**
- Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
80 %	20 %	100 %

- Stratégies d'enseignement :
- Exposés
 - Bandes vidéo
 - Matériel imprimé
 - Formation fondée sur les compétences
 - Formation en ligne

- Documents de référence :
- Technologie des machines-outils
 - Manuels d'atelier sur l'usinage à CNC

S0636.0 Technologie des centres d'usinage à CNC

Durée : Total 24 heures Théorie 20 heures Pratique 4 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5247, U5254, U5257, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'interpréter la documentation sur les systèmes à CNC et d'expliquer comment entrer et vérifier un programme de CNC pour le perçage, l'interpolation linéaire et l'interpolation circulaire.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

36.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de centres d'usinage à CNC.

Repérer les risques pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et le fonctionnement des machines à CNC.

Démontrer des habitudes de travail sécuritaires :

- vêtements de protection
- matériel de protection
- entretien des lieux de travail
- méthodes de démarrage
- méthodes d'arrêt
- fixation de la pièce
- stabilisation de la pièce
- risques d'incendie
- chaleur excessive

36.2 Décrire les principes de fonctionnement des centres d'usinage à CNC. **(1 h)**

Reconnaître les types de centres d'usinage à CNC :

- machines verticales
- machines horizontales
- machines à plusieurs axes

36.2 (suite)

Décrire les capacités des centres d'usinage à CNC :

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

Reconnaître les commandes des centres d'usinage à CNC :

- commandes numériques par ordinateur (CNC)
- commande sans bande
- systèmes de commande par ordinateur/CND
- programmation conversationnelle

Décrire les principales caractéristiques et fonctions des centres d'usinage :

- unité centrale (UC)
- dispositifs d'entrée
- changeurs d'outil
- enveloppes
- dispositifs de support
- verrouillages 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 conversationnelle

36.3 Décrire les notions de base du dimensionnement à CNC. (2 h)

Décrire le système de coordonnées cartésiennes :

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

Décrire les termes des axes des machines-outils :

- axe primaire
- axe secondaire
- axe de rotation primaire
- axe de rotation secondaire
- règle de la main droite
- orientation de l'axe

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

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

Déterminer et établir les points de montage avec les éléments suivants :

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

Décrire les capacités de positionnement et de contournage des centres d'usinage à CNC :

- interpolation linéaire
- interpolation circulaire

Décrire l'utilisation des méthodes de dimensionnement :

- dimensionnement de référence
- dimensionnement relatif (série)

Choisir les systèmes de coordonnées pour les centres d'usinage à CNC :

- type de machine
- désignation des axes
- spécifications types

36.4 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 h)**

Déterminer la documentation utilisée pour l'usinage à CNC :

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

Décrire chacun des composants d'un programme de pièce :

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

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

- programmation avec virgule décimale
- suppression de bloc
- commentaires

Décrire les éléments d'une feuille de montage :

- position zéro de la pièce
- emplacement de la pièce
- serre-joint
- emplacement des pièces de fixation

Décrire les éléments d'une liste d'outillage :

- type d'outil
- numéro d'outil
- numéro de décalage du diamètre
- numéro de décalage de la longueur d'outil

Décrire les méthodes de production de fichiers de programme de pièce :

- systèmes de FAO
- programmation manuelle
- programmation conversationnelle

36.5 Décrire les systèmes d'utilisation manuelle des machines d'usinage à CNC. **(2 h)**

Décrire l'interruption manuelle du programme :

- 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

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 par ordinateur/CND
- USB
- sans fil

36.6 Développer un plan pour un centre d'usinage à CNC. **(2 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'électroérosion en déterminant :

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

36.7 Démontrer comment entrer et vérifier un programme pour qu'un centre d'usinage à CNC exécute des opérations d'usinage linéaire et circulaire. **(13 h)**

Démontrer l'utilisation de commandes préparatoires (codes G) :

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

Démontrer l'utilisation des codes M :

- codes M types
- codes M dans un bloc

Démontrer l'utilisation de codes afin de préciser les dimensions :

- choix entre les systèmes métrique/impérial
- entrée de données absolues – G90
- entrée incrémentielle – G91
- combinaison dans le même programme
- programmation du rayon

Démontrer l'utilisation de codes afin de préciser les vitesses et les avances :

- sens de rotation de la broche
- arrêt de la broche
- orientation de la broche
- régime de la broche (tr/min)
- fonction d'avance
- contrôle de l'avance
- avance par minute
- dérogation de l'avance et arrêt de l'avance
- dérogation de l'avance et fonctions de l'avance

Démontrer l'utilisation de codes afin de préciser :

- le numéro de l'outil
- le décalage de la longueur d'outil
- le décalage du rayon d'outil

36.7 (suite)

Démontrer l'utilisation de codes afin d'établir des points de référence :

- point de référence de la machine
- réglages des fabricants
- point de référence de la pièce
- application du zéro du programme
- décalage de la pièce de fixation
- commande G54 du registre de position

Démontrer l'utilisation de codes afin d'usiner une pièce.

Démontrer l'utilisation des commandes courantes des fonctions de la machine :

- sélecteur de mode
- dérogations
 - rapide
 - vitesse d'avance
 - broche
- fonctionnement bloc par bloc
- fonctions d'alimentation manuelle
- touches programmables
- registres de décalage

Numéro : **S0637**

Sujet obligatoire : **MÉTHODES DE MOULAGE DES THERMODURCISSABLES**

Durée : Total 24 heures Théorie 24 heures Pratique 0 heure

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

Contenu :

- S0637.1 Décrire les types et l'utilisation des méthodes de moulage. **(6 h)**
- S0637.2 Décrire les outils utilisés dans les opérations de moulage des thermodurcissables. **(6 h)**
- S0637.3 Décrire les matériaux servant au moulage des thermodurcissables. **(6 h)**
- S0637.4 Décrire les machines et l'équipement de moulage des thermodurcissables. **(6 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
100 %	0 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
 Bandes vidéo
 Matériel imprimé
 Formation fondée sur les compétences
 Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
 Manuels d'atelier
 Confection de base et avancée de moules

S0637.0 Méthodes de moulage des thermodurcissables

Durée : Total 24 heures Théorie 24 heures Pratique 0 heure

Renvois aux normes de formation : 431A : U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les méthodes de moulage des thermodurcissables.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

37.1 Décrire les types et l'utilisation des méthodes de moulage. **(6 h)**

Décrire les méthodes de moulage :

- moulage à injection
- moulage par soufflage
- paraison
- thermoformage
- extrusion
- moulage par carrousel
- moulage par compression
- moulage par transfert
- moulage à préforme

37.2 Décrire les outils utilisés dans les opérations de moulage des thermodurcissables. **(6 h)**

Indiquer les principes de fonctionnement et les paramètres de conception des moules pour thermodurcissables :

- empreinte unique
- empreintes multiples
- moules composites
- moulage à injection-réaction
- outils à compression
- outils à injection-compression

37.2 (suite)

Indiquer les principes de fonctionnement et les paramètres de conception des moules de compression et de transfert pour thermodurcissables :

- compression semi-positive
- compression positive
- moule à chambre de compression et à couteau
- moule à échappement
- moule à coins
- moule à pot de transfert
- moule à manchon de transfert

37.3 Décrire les matériaux servant au moulage des thermodurcissables. **(6 h)**

Reconnaître les types et les caractéristiques des thermodurcissables.

37.4 Décrire les machines et l'équipement de moulage des thermodurcissables. **(6 h)**

Décrire les types de presses utilisées pour le moulage des thermodurcissables :

- presse de moulage par compression
- presse à manchon de transfert

Numéro :	S0638
Sujet obligatoire :	MÉTHODES ET TECHNIQUES DE FABRICATION DE MOULES POUR THERMODURCISSABLES
Durée :	Total 60 heures Théorie 24 heures Pratique 36 heures
Préalables :	L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
Contenu :	<p>S0638.1 Interpréter les dessins techniques, les données de CAO, les documents sur les composants et les dessins sur l'assemblage, le moule et les pièces afin de vérifier les caractéristiques des éléments d'un moule pour thermodurcissables. (5 h)</p> <p>S0638.2 Interpréter la documentation afin de déterminer les éléments et les caractéristiques d'un moule pour thermodurcissables. (5 h)</p> <p>S0638.3 Produire un croquis détaillé d'un élément de moule pour thermodurcissables. (5 h)</p> <p>S0638.4 Décrire les matériaux servant au moulage des thermodurcissables. (2 h)</p> <p>S0638.5 Décrire les outils servant à la fabrication de moules pour thermodurcissables. (5 h)</p> <p>S0638.6 Décrire les paramètres de conception des éléments de moules pour thermodurcissables. (2 h)</p> <p>S0638.7 Décrire les méthodes d'usinage et de fabrication. (5 h)</p> <p>S0638.8 Produire un plan de fabrication de moules pour thermodurcissables. (4 h)</p> <p>S0638.9 Produire des éléments de moules pour thermodurcissables. (14 h)</p> <p>S0638.10 Démontrer l'assemblage des éléments de moules pour thermodurcissables. (8 h)</p> <p>S0638.11 Décrire le repérage de moules pour thermodurcissables. (5 h)</p>
Évaluation et tests :	Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique Au moins un examen de mi-session durant la session Examen final à la fin de la session Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
40 %	60 %	100 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
Formation fondée sur les compétences
Formation en ligne

Documents de référence :
Technologie des machines-outils
Manuels d'atelier
Confection de base et avancée de moules

S0638.0 Méthodes et techniques de fabrication de moules pour thermodurcissables

Durée : Total 60 heures Théorie 24 heures Pratique 36 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de planifier la confection de moules pour thermodurcissables, de confectionner et de décrire l'assemblage des éléments de moules pour thermodurcissables et de décrire les techniques de repérage des moules.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

38.1 Interpréter les dessins techniques, les données de CAO, les documents sur les composants et les dessins sur l'assemblage, le moule et les pièces afin de vérifier les caractéristiques des éléments d'un moule pour thermodurcissables.
(5 h)

Interpréter les dessins techniques et les données de CAO afin de vérifier les caractéristiques des éléments d'un moule pour thermodurcissables :

- pièces rapportées
- cavités
- noyaux/piston
- coulisseaux
- poussoirs
- goupilles

Interpréter les dessins des pièces afin d'établir :

- la cote
- les dimensions
- les tolérances
- les limites
- les ajustements
- les formes
- les cotes limites
- le fini de la surface
- l'angle de dépouille
- le retrait

Interpréter la documentation afin de déterminer les processus de fabrication et de construction.

38.2 Interpréter la documentation afin de déterminer les éléments et les caractéristiques d'un moule pour thermodurcissables. **(5 h)**

Calculer la valeur du retrait du matériel et vérifier la cote.

Interpréter les tableaux et les graphiques propres au produit afin de déterminer :

- les dégagements
- l'angle de dépouille
- les rayons du noyau et de la cavité

Calculer le déplacement de la came ou du coulisseau en déterminant :

- l'angle
- la longueur
- les surfaces porteuses
- les doigts inclinés
- les goujons inclinés

Calculer la distance parcourue par les éléments hydrauliques ou mécaniques :

- broche d'éjecteur
- plaque d'éjection
- broches de noyau
- coulisseaux

Interpréter le cahier des charges afin de déterminer les éléments suivants :

- dégagements
- lubrification
- utilisations
- cames coulissantes

38.3 Produire un croquis détaillé d'un élément de moule pour thermodurcissables. **(5 h)**

Produire des croquis des détails d'un élément de moule pour thermodurcissables.

- forme
- cote
- tolérances
- finis
- dégagements

38.4 Décrire les matériaux servant au moulage des thermodurcissables. **(2 h)**

Interpréter des dessins techniques/données de CAO afin de déterminer les matériaux requis :

- type
- catégorie
- cote
- état de la surface
- capacité de trempe
- traitement thermique

38.5 Décrire les outils servant à la fabrication de moules pour thermodurcissables. **(5 h)**

Indiquer les principes de fonctionnement et les paramètres de conception des accessoires de fabrication :

- gabarits
- dispositifs de serrage
- dispositifs de fixation
- modèles

38.6 Décrire les paramètres de conception des éléments de moules pour thermodurcissables. **(2 h)**

Décrire les principes de fonctionnement et les paramètres de conception des éléments des moules pour thermodurcissables :

- pièces rapportées
- cavités
- noyaux/pistons
- coulisseaux
- poussoirs

38.7 Décrire les méthodes d'usinage et de fabrication. **(5 h)**

Indiquer les méthodes d'usinage servant à la fabrication des outils et des éléments des moules pour thermodurcissables :

- tournage
- fraisage
- meulage
- usinage CNC
- usinage par étincelage

38.8 Produire un plan de fabrication de moules pour thermodurcissables. **(4 h)**

Produire un plan de fabrication de moules pour thermodurcissables qui indique :

- l'utilisation
- les caractéristiques de la pièce
- le traitement thermique
- les éléments du moule
- les machines-outils
- les méthodes d'usinage
- les procédés d'usinage
- les accessoires de la machine
- l'outillage auxiliaire
- l'ordre de fabrication du moule
- les méthodes d'ajustement
- les méthodes d'assemblage
- les procédés de fabrication
- le calendrier des travaux

38.9 Produire des éléments de moules pour thermodurcissables. **(14 h)**

Interpréter des documents afin de déterminer les éléments de moules pour thermodurcissables :

- plaque de fixation supérieure
- rondelle de centrage
- bloc porte-empreinte
- bloc porte-noyau
- plaque de support
- plaque de fixation inférieure
- cales d'épaisseur
- contre-plaque d'éjection
- plaque d'éjection
- boutons d'espacement
- montants
- butée de renvoi de l'éjecteur
- goujon de guidage
- bague

Produire des éléments de moules pour thermodurcissables.

38.10 Démontrer l'assemblage des éléments de moules pour thermodurcissables. **(8 h)**

Déterminer l'ordre d'assemblage.

Indiquer les machines et le matériel servant à l'assemblage des moules.

Déterminer l'ordre d'assemblage des éléments du moule.

Démontrer l'assemblage des éléments de moules pour thermodurcissables.

38.11 Décrire le repérage de moules pour thermodurcissables. **(5 h)**

Déterminer l'alignement des faces de travail du moule et des pièces du moule assemblé.

Décrire les principes de fonctionnement et les paramètres de conception des presses de repérage des moules, notamment :

- les types
- l'utilisation
- les dimensions
- la capacité
- les principes de fonctionnement
- les fonctions de sécurité

Décrire les brides et les dispositifs de fixation requis pour assujettir les éléments du moule dans la presse de repérage.

Décrire les méthodes d'installation dans la presse de repérage :

- fonctions de sécurité
- emplacement
- alignement
- fixation de la pièce
- fixation
- soulèvement
- table de travail

Décrire l'installation et le fonctionnement d'une presse de repérage :

- dispositifs de sécurité
- commandes de lancement
- commandes d'arrêt
- pression de serrage
- abaissement

38.11 (suite)

Décrire le matériel de repérage de moule :

- rodoirs
- bleu de marquage
- outils de polissage
- outils de meulage
- ébarbures

Indiquer les caractéristiques d'assemblage du moule :

- épaisseur de la paroi
- isolation aux lignes de joint
- emplacement des goujons
- alignement des éléments du moule
- mouvement du coulisseau

Décrire le fonctionnement de l'assemblage des éléments des moules pour thermodurcissables.

Numéro : **S0639**

Sujet obligatoire : **TECHNIQUES DE FINITION ET DE POLISSAGE À LA MAIN DES MOULES**

Durée : Total 6 heures Théorie 2 heures Pratique 4 heures

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

Contenu :

- S0639.1 Décrire les techniques de finition ou de polissage à la main des éléments des moules. **(2 h)**
- S0639.2 Énumérer les méthodes de réfection de la surface des moules. **(1 h)**
- S0639.3 Démontrer des techniques de finition et de polissage à la main des moules. **(2 h)**
- S0639.4 Démontrer des procédés et des méthodes de vérification du fini de surface des moules. **(1 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
 Au moins un examen de mi-session durant la session
 Examen final à la fin de la session
 Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
30 %	70 %	100 %

Stratégies d'enseignement :

- Exposés
- Bandes vidéo
- Matériel imprimé
- Formation fondée sur les compétences
- Formation en ligne

Documents de référence :

- Technologie des machines-outils
- Manuels d'atelier
- Confection de base et avancée de moules

S0639.0 Techniques de finition et de polissage à la main des moules

Durée : Total 6 heures Théorie 2 heures Pratique 4 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de démontrer des techniques de finition et de polissage à la main et des techniques de réfection et de vérification de la surface du moule.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

39.1 Décrire les techniques de finition et de polissage à la main des éléments des moules. **(2 h)**

Décrire les techniques et méthodes de finition ou de polissage servant à assurer la conformité de la surface en déterminant ce qui suit :

- rayons internes
- rayons externes
- contours
- intérieur
- coins extérieurs
- fini de la surface
- outils et matériel de finition
- outils et matériel de polissage

39.1 (suite)

Choisir des outils à main/électriques et des meules à arbre flexible en déterminant :

- le type
- le lubrifiant
- les composants
- les commandes
- les principes de fonctionnement
- le porte-outil
- le régime
- la tension
- la puissance
- la composition
- l'utilisation
- le fini de la surface
 - grain 100
 - grain 400
 - grain 600
- l'enlèvement du matériel
- l'état de la surface de l'élément du moule
- l'avivage des meules à la main
- la manipulation, le stockage et l'entretien

Choisir des pierres à main abrasives, des fraises rotatives / limes (ébarbures) et des pointes et des meules abrasives en déterminant :

- les types
- les formes
- les dimensions
- les caractéristiques de fixation et de montage
- les matériaux du tranchant afin d'obtenir des fraises à pointe robustes
- les caractéristiques de coupe et de formage
- les utilisations
- les régimes
- l'enlèvement du matériel
- le fini de la surface
- la longévité de l'outil
- le fini de la surface
- l'état de la surface de l'élément du moule
- la manipulation, le stockage et l'entretien

39.1 (suite)

Choisir des méthodes et techniques de préparation de la surface du moule :

- agents de nettoyage
 - à base d'alcool
 - à base de solvant
- ruban de masquage
- carton
- écrans métalliques
- méthodes d'inspection de la surface
- rayons de marquage
- masquage de la surface
- manipulation, stockage et entretien

39.2 Énumérer les méthodes de réfection de la surface des moules. **(1 h)**

Indiquer le matériel de gravure à la main et les méthodes de réfection des moules :

- fraises au carbure
- meules
- ciseaux
- poinçons
- limes fraiseuses rotatives
- pointes de meulage
- meules

39.3 Démontrer des techniques de finition et de polissage à la main des moules. **(2 h)**

39.4 Démontrer des procédés et des méthodes de vérification du fini de surface des moules. **(1 h)**

Démontrer des outils de vérification et d'inspection de la surface :

- comparateur
- profilomètre
- bande zébrée
- équerre à dessin réglable
- matériau de plâtrage plastique

Démontrer des méthodes de vérification de la surface.