



ONTARIO COLLEGE OF TRADES

ORDRE DES MÉTIERS DE L'ONTARIO

Normes d'apprentissage
Programme de formation
en établissement

Mécanicien-monteur industriel
ou mécanicienne-monteuse
industrielle (de chantier)

Code de métier : 433A

Mécanicien-monteur ou
mécanicienne-monteuse
de construction

Code de métier : 426A

Tronc Commun-Niveau 2

Date de mise en œuvre : 2005

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 www.ordredesmetiers.ca

Pour obtenir plus d'information sur LOMOA et les règlements, visitez : www.ordredesmetiers.ca/qui-sommes-nous/loi-et-reglements.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Résumé des heures pour l'ensemble du programme de formation en établissement	3
Sujets obligatoires	
1. Dessins et schémas II	4
1.1– Dessins et schémas II.....	5
Structure d'évaluation – Dessins et schémas II	5
2. Pratique en atelier II	6
2.1– Machines-outils II.....	7
2.2 – Paliers et joints d'étanchéité	8
Structure d'évaluation – Pratique en atelier II	12
3. Système de transmission de puissance	13
3.1 – Système de transmission de puissance.....	14
Structure d'évaluation – Système de transmission de puissance	17
4. Technologie des machines II	18
4.1 – Pompes, appareils de robinetterie et tuyauterie	19
4.2 – Compresseurs	21
Structure d'évaluation – Technologie des machines II.....	22
5. Soudage et fabrication II	23
5.1 – Soudage et fabrication II.....	24
Structure d'évaluation – Soudage et fabrication II	25
6. Commandes électriques et électroniques II	26
6.1 – Commandes électriques et électroniques II.....	27
Structure d'évaluation – Commandes électriques et électroniques II	28
Liste maîtresse des outils	29

Introduction

Ce programme d'études a été élaboré en tenant compte des normes de formation prescrites par la Direction de la formation en milieu de travail du ministère de la Formation et des Collèges et Universités. Il pourra s'adapter facilement aux structures actuelles d'évaluation des phases respectives du programme et à d'autres formes de prestation.

Le programme indique, à titre de référence, le temps alloué à chaque unité, ainsi que la répartition du contenu de la formation entre la théorie et la pratique ayant trait aux objectifs de rendement et aux résultats d'apprentissage.

L'apparition constante de nouvelles techniques et de matériel plus complexe accroît la demande de gens de métier qui non seulement sont compétents sur le plan de la pratique du métier, mais qui en plus possèdent de solides connaissances théoriques en matière d'inspection, de diagnostic, de réparation et d'entretien. Le programme de formation a été conçu pour dispenser ces connaissances théoriques et pour offrir des applications pratiques qui complètent l'expérience sur le tas des apprentis mécaniciens-monteurs industriels ou des apprenties mécaniciennes-monteuses industrielles (de chantier) ou encore, des apprentis mécaniciens-monteurs ou des apprenties mécaniciennes-monteuses de construction.

Les résultats du programme visent donc à fournir les bases :

- a. d'une formation théorique solide répondant aux défis que présente la complexité de plus en plus grande des techniques de conception et d'essai;
- b. de l'acquisition des compétences de base du métier par le biais d'applications pratiques;
- c. du développement chez les apprentis et les apprenties de normes élevées sur les plans de la connaissance du métier, de la solution de problèmes et de la fierté envers leur métier respectif;
- d. du développement d'attitudes souhaitables envers le travail et d'un sens aigu des responsabilités, en ce qui a trait notamment à la sécurité du public et à sa sécurité personnelle.

Le programme a également été conçu pour donner toute la souplesse possible au formateur et lui permettre d'innover sans dévier inutilement du contenu (déterminé par le Comité sectoriel et le Comité consultatif provincial, comme le prescrit la réglementation régissant les métiers). Compte tenu de la portée du programme obligatoire de formation, les apprentis et les apprenties devront compléter les connaissances acquises par le biais de travaux réguliers en dehors des heures de cours. Conformément aux bonnes méthodes d'enseignement, le programme est présenté dans une séquence chronologique. Cependant, l'application effective de la séquence pourra différer quelque peu d'un collège à l'autre pour des raisons d'horaires, de personnel et d'utilisation des installations.

Le programme fournit des références propres aux normes de formation de la Direction de la formation en milieu de travail du ministère de la Formation et des Collèges et Universités. Même si les références aux différents objectifs de rendement des normes de formation sont liées aux résultats respectifs à obtenir en établissement, les employeurs ne devraient pas supposer que l'apprenti ou l'apprentie a vu toute la matière. La formation en établissement se concentre principalement sur les connaissances requises afin de maîtriser les résultats d'apprentissage respectifs décrits dans le calendrier de formation. Les employeurs doivent donc veiller à ce que ces résultats soient complètement atteints par la mise en pratique des connaissances obligatoires acquises en établissement en situation de travail.

Afin de s'assurer que les résultats individuels des étudiants et des étudiantes qui auront réussi la formation répondront aux critères de rendement établis, on a prévu spécifiquement du temps dans les divers domaines pour permettre une certaine amélioration des travaux pratiques. Il est de la plus haute importance que tous les exercices pratiques aient trait aux expériences prescrites seulement. Les contraintes de temps ne permettent pas de faire faire aux étudiants et aux étudiantes des tâches non pertinentes dont les avantages sont limités sur le plan de l'apprentissage et qui ne sont pas reliées aux résultats du programme.

Tout au long du programme, on évaluera régulièrement les résultats d'apprentissage de l'apprenti ou de l'apprentie à la fois sur les plans théorique et pratique, afin de s'assurer qu'ils sont conformes aux résultats attendus.

Date de mise en œuvre

Septembre 2005

**Résumé des heures pour l'ensemble du programme de formation en
établissement**

<u>Sujet obligatoire</u>	Total	Théorie	Pratique
1. Dessins et schémas II	32	32	0
2. Pratique en atelier II	52	28	24
3. Système de transmission de puissance	56	40	16
4. Technologie des machines II	40	32	8
5. Soudage et fabrication II	44	14	30
6. Commandes électriques et électroniques II	16	12	4
TOTAL	240	158	82

Numéro : 1

Titre : Dessins et schémas II

Durée : 32 heures au total

Théorie : 32 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Réussite du niveau I

Cours associés :

1.1 Dessins et schémas II

32 heures au total

Théorie : 32 heures

Pratique : 0 heure

1.1 – Dessins et schémas II

Renvois aux résultats d'apprentissage

CM 1304
IMM 4602

Durée : 32 heures au total Théorie : 32 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Accroître la capacité de l'apprenti ou de l'apprentie d'utiliser efficacement les manuels des fabricants pour produire des dessins et des croquis de composants de machines, y compris des vues en coupe.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 1.1.1 Lire les manuels des fabricants et y puiser les renseignements pertinents pour lui permettre de commander des pièces de rechange.
- 1.1.2 Utiliser les renseignements puisés dans les manuels techniques et les manuels des fabricants pour construire, remettre à neuf, installer et entretenir du matériel selon des spécifications.
- 1.1.3 Lire et interpréter des dessins techniques.

Structure d'évaluation

Examen théorique :	100 %
Expériences pratiques :	0 %
Évaluation finale :	100 %

Stratégies d'enseignement

- Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
- Au moins un examen de mi-session par session de huit semaines
- Examen final à la fin de la session
- Tests périodiques

Numéro : 2

Titre : Pratique en atelier II

Durée : 52 heures au total

Théorie : 28 heures

Pratique : 24 heures

Préalables : Réussite du niveau I

Cours associés :

2.1 – Machines-outils II

24 heures au total

Théorie : 4 heures

Pratique : 20 heures

2.2 – Paliers et joints d'étanchéité

28 heures au total

Théorie : 24 heures

Pratique : 4 heures

2.1 – Machines-outils II

Renvois aux résultats d'apprentissage

CM 1306
IMM 4605

Durée : 24 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 20 heures

Résultat général d'apprentissage

Accroître les connaissances de l'apprenti ou de l'apprentie sur la fonction, les composants, les dispositifs de fixation, les accessoires, les outils de coupe et les travaux d'usinage d'une fraiseuse et d'une rectifieuse.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 2.1.1 Énumérer et décrire les règles et les consignes de sécurité applicables aux travaux de fraisage et de surfacage.
- 2.1.2 Décrire les opérations d'usinage habituellement effectuées sur une fraiseuse et une rectifieuse.
- 2.1.3 Connaître les composants, les dispositifs de fixation et les accessoires d'une fraiseuse et d'une rectifieuse et décrire leurs fonctions.
- 2.1.4 Connaître les outils de coupe appropriés pour des opérations de coupe précises.
- 2.1.5 Connaître et choisir les meules appropriées pour des opérations de meulage précises.
- 2.1.6 Installer et utiliser une fraiseuse de façon sécuritaire en employant des outils de coupe en acier rapide et au carbure pour effectuer les opérations d'usinage suivantes selon une marge de tolérance de une unité :
 - surfacer,
 - rainurer,
 - tailler des engrenages,
 - tailler des rainures de clavette.
- 2.1.7 Installer et utiliser de façon sécuritaire des rectifieuses.

2.2– Paliers et joints d'étanchéité

Renvois aux résultats d'apprentissage

CM 1317
IMM 4608

Durée : 28 heures au total Théorie : 24 heures Pratique : 4 heures

Résultat général d'apprentissage

Accroître les connaissances de l'apprenti ou de l'apprentie pour choisir, installer et entretenir des paliers à friction, des paliers lisses, des paliers à roulement et des joints d'étanchéité dynamiques et statiques. Savoir interpréter les tableaux de l'ISO et les catalogues de roulements.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

2.2.1 Connaître et décrire la composition de chaque type de coussinet et donner les raisons justifiant l'emploi des matériaux suivants pour les paliers :

- bronze,
- fonte,
- Ryertex,
- téflon,
- métal antifricition,
- aluminium,
- plastiques et phénoplastes,
- bois (bouleau-bois de gaïac).

2.2.2 Connaître et décrire la fonction de chacun des types et éléments de lubrification suivants :

- rainures de graissage,
- graissage par gravité,
- huile à vérin,
- chanfreins,
- amortisseur/coussin hydraulique,
- graissage sous pression,
- aménager et entretenir un coin d'huile.

- 2.2.3 Décrire l'ajustement et le réglage des paliers à friction en ce qui a trait aux considérations suivantes :
- ajustements et tolérances,
 - ajustements et tolérances en fonction des vitesses et des charges,
 - alésage,
 - surfaces de contact,
 - conservation et utilisation du bleu de Prusse,
 - outils pour racler et rainurer,
 - orifice de lubrification,
 - perçage.
- 2.2.4 Énumérer divers éléments d'alliage entrant dans la composition des métaux antifriction et décrire leur utilité :
- métaux antifriction à basse pression,
 - métaux antifriction à pression extrême.
- 2.2.5 Énumérer et décrire les aspects suivants liés aux paliers en métaux antifriction :
- mesures de sécurité,
 - méthodes de coulage,
 - nettoyage et préparation,
 - divers types de logements de roulements en métal antifriction.
- 2.2.6 Savoir installer, ajuster et aligner des paliers à friction et des paliers lisses.
- 2.2.7 Connaître et énumérer les causes de défaillance des paliers à friction et les mesures correctives.
- 2.2.8 Connaître les types de roulements suivants et décrire leur fonction :
- roulement à billes,
 - roulement à rouleaux,
 - roulement à aiguilles.
- 2.2.9 Connaître et décrire les types de charge :
- radiale,
 - axiale,
 - combinée (radiale et axiale).

2.2.10 Connaître les codes des paliers à roulement figurant dans les catalogues des fabricants et leur signification relativement aux aspects suivants :

- diamètres d'alésage,
- désignations des suffixes,
- éléments de roulement,
- poids en ordre de marche,
- utilisation de roulements étanches et de roulements avec flasques,
- désignations des préfixes,
- méthodes de montage.

2.2.11 Connaître la construction des composants de paliers à roulement relativement à ce qui suit :

- chemins de roulement intérieurs et extérieurs,
- éléments de roulement,
- cages ou intercalaires,
- encoches de remplissage,
- contact oblique,
- gorge profonde,
- roulements à rotule,
- roulements séparables ou non séparables,
- roulements coupés.

2.2.12 Connaître les types de logements de roulement suivants et décrire leur fonction :

- corps de palier à semelle,
- logement de bride,
- bague intérieure et collet de butée élargis,
- bagues de blocage excentriques.

2.2.13 Décrire les méthodes suivantes ayant trait aux paliers à roulement :

- montage de paliers avec ajustements de serrage,
- montage de paliers à alésage conique,
- montage de roulements en tandem, en particulier,
- dos à dos,
- face à face,
- face à dos,
- montage de roulements avec manchons de démontage,
- montage et démontage hydraulique de roulements,
- méthodes de lubrification,
- paliers fixes et libres,

- nettoyage, inspection et entreposage des roulements,
- décrire et démontrer comment installer et enlever des roulements à l'aide de divers types de presse, de vérin et d'extracteur;
- savoir utiliser diverses méthodes de chauffage des roulements;
- démontrer la défaillance de roulements à l'aide de l'analyse des vibrations.

2.2.14 Connaître et décrire le type et la fonction des joints statiques suivants :

- joints plats,
- composés pour former des joints d'étanchéité,
- cuivre et autres métaux,
- joints toriques.

2.2.15 Décrire et savoir utiliser les méthodes d'installation et d'enlèvement des joints d'étanchéité statiques :

- fabriquer des joints;
- installer des joints plats et des joints d'étanchéité à l'aide d'une clé dynamométrique.

2.2.16 Consulter les catalogues des fabricants pour choisir les matériaux et les types de joints d'étanchéité statiques relativement à ce qui suit :

- compatibilité avec le milieu à sceller,
- stabilité dans la plage de températures prescrite.

2.2.17 Connaître et décrire les types et les utilisations des joints d'étanchéité dynamiques suivants :

- joints à lèvre,
- joint en V,
- joint en coupelle,
- joints calotte,
- joint carré,
- joint torique et rondelle épaulée,
- joint en T.

2.2.18 Décrire et savoir utiliser les méthodes d'installation et d'enlèvement de divers joints d'étanchéité dynamiques et mécaniques :

2.2.19 Consulter et interpréter les renseignements contenus dans les catalogues des fabricants pour choisir le type de joint d'étanchéité à utiliser en tenant compte de ce qui suit :

- compatibilité avec le milieu à sceller,
- profilé d'écart,
- scellement à pression élevée.

Structure d'évaluation

Examen théorique :	54 %
Expériences pratiques :	46 %
Évaluation finale :	100 %

Stratégies d'enseignement

- Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
- Au moins un examen de mi-session par session de huit semaines
- Examen final à la fin de la session
- Tests périodiques

Numéro : 3

Titre : Système de transmission de puissance

Durée : 56 heures au total

Théorie : 40 heures Pratique : 16 heures

Préalables : Réussite du niveau I

Cours associés :

3.1 – Système de transmission de puissance

56 heures au total Théorie : 40 heures Pratique : 16 heures

3.1 – Système de transmission de puissance

Renvois aux résultats d'apprentissage

CM 1314
IMM 4610

Durée : 56 heures au total Théorie : 40 heures Pratique : 16 heures

Résultat général d'apprentissage

Accroître la capacité de l'apprenti ou de l'apprentie à connaître, choisir et installer le système et les composants de transmission convenant à une application précise.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 3.1.1 Connaître, choisir et appliquer des techniques d'installation pour les systèmes d'entraînement par courroie suivants à l'aide d'instruments de mesure et de jauges des types courants et de catalogues de fabricants :
- entraînements par courroie trapézoïdale et poulie de type classique,
 - entraînements par courroie trapézoïdale et poulie de grande capacité,
 - entraînements par courroie trapézoïdale et poulie multiples,
 - entraînements directs à poulie,
 - entraînements par courroie à vitesse variable et poulie,
 - entraînements par courroie à moteur de faible puissance et poulie.
- 3.1.2 Connaître et choisir les types et les dimensions des entraînements par chaîne suivants à l'aide d'instruments de mesure courants et de catalogues de fabricants :
- entraînements par chaîne à rouleaux et à rouleaux multiples et pignons,
 - entraînements par chaîne silencieuse et pignons,
 - entraînements par chaîne à rouleaux à pas long et pignons.
- 3.1.3 Connaître et choisir les types et les dimensions des engrenages et des démultiplicateurs suivants à l'aide d'instruments de mesure courants et de catalogues des fabricants :
- engrenage cylindrique droit,

- engrenage à denture cycloïdale,
 - engrenage conique,
 - engrenage hypoïde,
 - engrenage à démultiplicateur harmonique,
 - engrenage conique à denture spirale,
 - engrenage à denture intérieure droite,
 - engrenage à chevrons,
 - engrenage hélicoïdal.
- 3.1.4 Décrire les méthodes d'installation et d'entretien des embrayages et des freins suivants :
- embrayage à entraînement instantané,
 - roue libre,
 - frein magnétique,
 - embrayage centrifuge,
 - embrayage-frein à friction.
- 3.1.5 Connaître, choisir et installer les accouplements d'arbres suivants :
- accouplement rigide,
 - accouplement universel,
 - coupleur magnétique,
 - accouplement flexible,
 - embrayage à friction,
 - accouplement hydraulique.
- 3.1.6 Calculer la longueur des courroies trapézoïdales et des chaînes à l'aide de formules.
- 3.1.7 Calculer les rapports de vitesse de divers entraînements.
- 3.1.8 Exécuter des méthodes d'alignement de base à l'aide de formules du métier.
- 3.1.9 Calculer les exigences de puissance des entraînements.
- 3.1.10 Effectuer des calculs relatifs aux engrenages.
- 3.1.11 Décrire et effectuer l'installation, l'alignement et le tensionnement des entraînements par courroie et par chaîne.
- 3.1.12 Vérifier l'usure, l'alignement et la tension des entraînements par courroie et par chaîne.
- 3.1.13 Décrire les méthodes pour installer les accouplements à ajustements avec jeu et avec serrage.

3.1.14 Procéder à une vérification préliminaire de l'alignement de ce qui suit :

- jeu axial et d'extrémité de l'arbre,
- moteurs magnétiques centrés,
- dispositifs d'accouplement et battement axial de la face,
- embase souple,
- dilatation thermique,
- fatigue de la tuyauterie.

3.1.15 Aligner des arbres à l'aide des dispositifs suivants :

- jauge d'épaisseur et règle,
- indicateurs à deux cadrans,
- dispositif à laser commandé par ordinateur.

3.1.16 Décrire les tâches de lubrification et de l'entretien des accouplements.

3.1.17 Décrire les méthodes d'enlèvement des accouplements.

3.1.18 Indiquer la fonction des cames radiales et cylindriques.

3.1.19 Décrire les méthodes d'installation, d'ajustement, de lubrification, d'alignement et d'entretien des cames et des galets suiveurs.

3.1.20 Décrire les méthodes pour vérifier l'usure et la vitesse des cames, ainsi que la pression et le jeu d'engrènement des galets suiveurs.

3.1.21 Décrire les méthodes d'installation et d'alignement des arbres, y compris l'alignement au laser.

3.1.22 Décrire les méthodes pour vérifier la rectitude des arbres.

3.1.23 Décrire les méthodes suivantes pour réparer les arbres :

- limage,
- soudage,
- pose de manchon,
- polissage,
- métallisation,
- tournage.

3.1.24 Expliquer le rôle des cannelures.

3.1.25 Décrire la méthode d'installation et d'enlèvement des coussinets coniques des poulies et des pignons.

Structure d'évaluation

Examen théorique :	71 %
Expériences pratiques :	29 %
Évaluation finale :	100 %

Stratégies d'enseignement

- Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
- Au moins un examen de mi-session par session de huit semaines
- Examen final à la fin de la session
- Tests périodiques

Numéro : 4

Titre : Technologie des machines II

Durée : 40 heures au total

Théorie : 32 heures

Pratique : 8 heures

Préalables : Réussite du niveau I

Cours associés :

4.1 – Pompes, appareils de robinetterie et tuyauterie

28 heures au total

Théorie : 20 heures

Pratique : 8 heures

4.2 – Compresseurs

12 heures au total

Théorie : 12 heures

Pratique : 0 heure

4.1 – Pompes, appareils de robinetterie et tuyauterie

Renvois aux résultats d'apprentissage

CM 1315, 1318
IMM 4612, 4615

Durée : 28 heures au total Théorie : 20 heures Pratique : 8 heures

Résultat général d'apprentissage

Accroître les connaissances de l'apprenti ou de l'apprentie sur les diverses applications, l'entretien et les types de pompes, d'appareils de robinetterie, de tuyauterie et le matériel connexe.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 4.1.1 Connaître et décrire la fonction, l'application et les composants des pompes industrielles suivantes :
- pompe centrifuge,
 - pompe à piston,
 - pompe à vis,
 - pompe à turbine,
 - pompe à diaphragme,
 - pompe à engrenages,
 - pompe à jet,
 - pompe à palettes,
 - pompe à piston plongeur,
 - pompe péristaltique,
 - pompe axiale,
 - pompe à rotor hélicoïdal excentré.
- 4.1.2 Décrire les méthodes d'installation, de révision et d'entretien des pompes industrielles.
- 4.1.3 Vérifier, remplacer ou entretenir les garnitures et les joints mécaniques.
- 4.1.4 Entretien et utiliser des coupe-tuyaux, des cintreuses et des outils à fileter.

- 4.1.5 Connaître et choisir la tuyauterie, les tubes et les appareils de robinetterie appropriés selon des applications précises et conformément aux spécifications.
- 4.1.6 Choisir les étriers de suspension et les supports en fonction des spécifications.
- 4.1.7 Choisir des raccords spéciaux et des brides vissées, soudées, cimentées et boulonnées.
- 4.1.8 Choisir, couper et installer des joints.
- 4.1.9 Connaître et choisir les joints d'expansion conçus pour des applications spécifiques.
- 4.1.10 Connaître et choisir les appareils de robinetterie conçus pour des applications spécifiques, notamment :
- robinets à tournant sphérique,
 - robinets-vannes,
 - robinets droits,
 - robinets à papillon,
 - robinets à pointeau,
 - clapets de non-retour,
 - robinets à tournant conique,
 - robinets à membrane.

4.2 – Compresseurs

Renvois aux résultats d'apprentissage

CM 1315
IMM 4612

Durée : 12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Accroître les connaissances de l'apprenti ou de l'apprentie sur les types de compresseurs et de matériel auxiliaire ainsi que sur leur réglementation, leur utilisation et leur entretien.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 4.2.1 Connaître et décrire les types de compresseurs rotatifs et à piston.
- 4.2.2 Expliquer la fonction et l'utilisation des compresseurs.
- 4.2.3 Connaître les composants des compresseurs et décrire les méthodes d'entretien aux fins de révision et de réparation.
- 4.2.4 Décrire la fonction et l'entretien des composants suivants :
 - filtres primaires,
 - filtres secondaires,
 - refroidisseurs intermédiaires,
 - postrefroidisseurs.
- 4.2.5 Décrire les fonctions et les méthodes d'installation et d'entretien des séparateurs et des réservoirs.
- 4.2.6 Décrire les fonctions des clapets antiretour, des robinets d'isolement, des soupapes de dérivation et des soupapes de purge de l'humidité.
- 4.2.7 Vérifier et entretenir des manomètres, des dispositifs de dérivation et des systèmes de tuyauterie.

4.2.8 Décrire les fonctions des dispositifs de déchargement et de leurs composants, notamment :

- les membranes,
- les ressorts,
- les soupapes,
- les joints d'étanchéité,
- la tringlerie de commande.

Structure d'évaluation

Examen théorique :	80 %
Expériences pratiques :	20 %
Évaluation finale :	100 %

Stratégies d'enseignement

- Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
- Au moins un examen de mi-session par session de huit semaines
- Examen final à la fin de la session
- Tests périodiques

Numéro : 5

Titre : Soudage et fabrication II

Durée : 44 heures au total

Théorie : 14 heures

Pratique : 30 heures

Préalables : Réussite du niveau I

Cours associés :

5.1 – Soudage et fabrication II

44 heures au total

Théorie : 14 heures

Pratique : 30 heures

5.1 – Soudage et fabrication II

Renvois aux résultats d'apprentissage

CM 1311
IMM 4614

Durée : 44 heures au total Théorie : 14 heures Pratique :
30 heures

Résultat général d'apprentissage

Accroître les connaissances et les compétences de l'apprenti ou de l'apprentie dans les méthodes et techniques de soudage et de fabrication et lui faire connaître la réglementation pertinente.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 5.1.1 Décrire les types de joints de soudure et les techniques de pointage.
- 5.1.2 Décrire et utiliser des techniques de fabrication, y compris :
 - interprétation des dessins et connaissance de la signification des symboles de soudage,
 - configuration, pointage et fabrication du matériel pour assembler les composants à l'aide de plans,
 - méthodes de configuration et installation,
 - prévention et correction de la distorsion,
 - préparation des joints,
 - méthodes d'alignement et utilisation de calibres et de gabarits,
 - martelage, contraction par la flamme et techniques de fabrication appropriées,
 - choix de l'électrode appropriée pour une application précise,
 - méthodes à l'oxyacétylène et au plasma,
 - soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène,
 - soudage à l'arc sous gaz inerte avec fil plein.
- 5.1.3 Effectuer du soudage à l'arc avec électrode enrobée en positions verticale et horizontale.
- 5.1.4 Décrire comment procéder pour effectuer un essai de pliage guidé pour vérifier la qualité d'une soudure.
- 5.1.5 Utiliser des formules et des représentations géométriques applicables à la fabrication.

Structure d'évaluation

Examen théorique :	32 %
Expériences pratiques :	68 %
Évaluation finale :	100 %

Stratégies d'enseignement

- Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
- Au moins un examen de mi-session par session de huit semaines
- Examen final à la fin de la session
- Tests périodiques

Numéro : 6

Titre : Commandes électriques et électroniques II

Durée : 16 heures au total

Théorie : 12 heures

Pratique : 4 heures

Préalables : Réussite du niveau I

Cours associés :

6.1 – Commandes électriques et électroniques II

16 heures au total

Théorie : 12 heures

Pratique : 4 heures

6.1 – Commandes électriques et électroniques II

Renvois aux résultats d'apprentissage

CM 1301, 4613.03, 1316, 1320, 1321, 1322
IMM 4600.01, 4613.03, 4617.08, 4618.10

Durée : 16 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 4 heures

Résultat général d'apprentissage

Accroître les connaissances de base de l'apprenti ou de l'apprentie sur les principes théoriques de l'électricité et de l'électronique.

Résultats d'apprentissage et contenu

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de :

- 6.1.1 Passer en revue la fonction des instruments de base d'essai de systèmes électriques. Passer en revue et effectuer en toute sécurité les opérations de dépannage, de dépose et de correction des dispositifs de surcharge électriques et électroniques tels que :
- les fusibles,
 - les disjoncteurs et disjoncteurs de fuite à la terre,
 - les dispositifs de verrouillage et d'étiquetage,
 - les méthodes de coupure.
- 6.1.2 Présenter les systèmes de commande en circuit ouvert et fermé.
- 6.1.3 Établir la distinction entre les signaux analogues et les signaux numériques.
- 6.1.4 Décrire brièvement les dispositifs électroniques suivants utilisés dans des systèmes de commande :
- dispositifs thermiques (thermostats, thermocouples, dispositifs bilames, thermomètres à résistance métallique, thermistances et dispositifs d'expansion thermique),
 - interrupteurs de fin de course,
 - commutateurs de proximité,
 - cellules photoélectriques,
 - capteurs inductifs et capacitifs,
 - solénoïdes,
 - transformateurs différentiels à variation linéaire,

- divers transducteurs tels que tubes de Bourdon, pressostats, diaphragmes, soufflets, dispositifs piézoélectriques, jauges et capsules de contrainte,
- transducteurs de vibrations,
- dispositifs de mesure de déplacement et de la vitesse et accéléromètres.

Structure d'évaluation

Examen théorique :	75 %
Expériences pratiques :	25 %
Évaluation finale :	100 %

Stratégies d'enseignement

- Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
- Au moins un examen de mi-session par session de huit semaines
- Examen final à la fin de la session
- Tests périodiques

Liste maîtresse des outils

La liste maîtresse des outils a été élaborée conjointement par le Comité consultatif des programmes de mécanicien-monteur industriel ou mécanicienne-monteuse industrielle (de chantier) et de mécanicien-monteur ou mécanicienne-monteuse de construction, par le Comité sectoriel pour le programme de mécanicien-monteur industriel ou mécanicienne-monteuse industrielle (de chantier) et par le Comité consultatif provincial pour le programme de mécanicien-monteur ou mécanicienne-monteuse de construction conformément aux exigences des agents de formation du programme. Le nombre réel d'outils et de matériel requis varie selon la méthode d'enseignement et le nombre d'étudiants ou d'étudiantes par programme.

Niveau	Description
I	Jeux de douilles
I	Clés dynamométriques
I	Jeux de poinçons
I	Pincés
I	Marteaux à panne ronde
I	Jeux de tournevis
I	Jeux de ciseaux
I	Jeux de leviers
I	Grattoirs
I	Limes assorties
I	Scies à métaux
I	Calibre à forets et forets hélicoïdaux
I	Jeux de tarauds et de filières métriques
I	Jeux de tarauds et de filières standard
I	Poignées de tarauds
I	Jeux d'alésoirs
I	Pincés à couper
I	Pistolets à riveter
I	Pistolets graisseurs
I	Entonnoirs
I	Règles en acier
I	Rubans à mesurer
I	Équerres
I	Fils à plomb
I	Micromètres de 0 à 1 po
I	Micromètres de 0 à 25 mm
I	Micromètres de profondeur de 0 à 150 mm
I	Jeux de micromètres de profondeur standard
I	Micromètres d'intérieur de 0 à 6 po
I	Micromètres d'intérieur de 0 à 150 mm
I	Micromètres de 1 à 2 po
I	Micromètres de 25 à 50 mm

Niveau	Description
I	Micromètres de 3 po
I	Calibres de hauteur à vernier de 12 po
I	Barres-sinus
I	Fraiseuse de précision
I	Pieds à coulisse standard de 6 po
I	Micromètre à vernier
I	Niveau maître
I	Jeux de jauges télescopiques
I	Jeux de calibres pour trous
I	Jeux de calibres de rayons
I	Jeu de cales étalons standard
I	Jeu de cales étalons métriques
I	Indicateurs à cadran de 0,001 po
I	Indicateurs à cadran de 0,0001 po
I	Jeux de calibres de filetage standard
I	Jeux de calibres de filetage métrique
I	Perceuses à main motorisées de 3/8 po
I	Perceuses d'angles de 3/8 po
I	Perceuses magnétiques
I	Meuleuses d'angles de 4 po
I	Meules à rectifier les matrices
I	Clés à chocs
I	Pistolet à charge explosive
I	Simulateurs de verrouillage et d'isolation
I	Harnais de sécurité et dispositifs de retenue en cas de chute
I	Respirateurs portatifs Scott*
I	Divers exemples d'extincteurs
I	Masques de protection
I	Masques pour le soudage à l'arc
I	Dispositifs de sûreté
I	Lunettes de sécurité (fournies par l'étudiant ou l'étudiante)
I	Dispositifs de protection de l'ouïe (fournis par l'étudiant ou l'étudiante)
I	Trousse de premiers soins
I	Gants de soudeur (fournis par l'étudiant ou l'étudiante)
I	Lunettes de soudeur
I	Compresseur pour outils pneumatiques (peut être un compresseur d'usine)
I	Tours à métal avec capacités de filetage
I	Fraiseuses verticales
I	Perceuses radiales
I	Perceuses à colonne
I	Scie à métaux motorisée
I	Scie à ruban
I	Scies à ébouter
I	Presse hydraulique

Niveau	Description
I	Meuleuses sur socle
I	Tables à surface en granite
I	Blocs en « V »
I	Équerres
I	Four de traitement thermique*
I	Bac de trempe à l'huile
I	Forge
I	Duromètre Rockwell ou Brinell*
I	Simulateurs de systèmes automatiques de lubrification*
I	Pont roulant/palan suspendu*
I	Palan pneumatique
I	Élingues de levage
I	Chaînes de levage
I	Assortiment de pièces de levage
I	Patins de charge
I	Vérins hydrauliques
I	Assortiment de blocs
I	Palans à chaîne
I	Treuil hydraulique portatif
I	Chariot élévateur*
I	Appareils de soudage à l'arc
I	Appareils de soudage oxyacétylénique
I	Balais
I	Pelles
I	Brosses pour tours
I	Divers outils de coupe et outils à tronçonner à vitesse de rotation élevée
I	Divers outils de coupe au carbure
I	Meules pour meuleuse sur socle
I	Assortiment de boulons, d'écrous et de rondelles standard
I	Assortiment de boulons, d'écrous et de rondelles métriques
I	Assortiment de goupilles de positionnement
I	Assortiment de circlips
I	Assortiment de clavettes
I	Assortiment de produits frein-filet
I	Jeu de rivets
I	Assortiment de graisses
I	Assortiment d'huiles
I	Ensembles pour dessins et croquis
I	Tableaux de taraudeuses
I	Tableaux de vitesses de coupe
I	Tableaux de charges
I	Cintreuses à tubes
I	Coupe-tubes
I	Coupe-tuyaux
I	Extracteurs de roulements

Niveau	Description
I	Règle à araser
I	Chauffe-palier à induction
II	Cintreuse à tuyaux
II	Vérins à commande électrique
II	Fileteuse à tuyaux
II	Cisaille motorisée
II	Fraiseuse horizontale
II	Têtes d'alésage
II	Rectifieuses planes
II	Mandrins magnétiques pour rectifieuse plane
II	Diviseur
II	Unités d'alignement à laser
II	Presse à mandriner
II	Rodoir motorisé
II	Diverses fraises d'extrémité
II	Outils de fraisage au carbure
II	Meules pour rectifieuse plane
II	Assortiment de joints toriques
II	Assortiment de raccords de tuyaux
II	Divers exemples de paliers lisses, de paliers à douille et de paliers à coussinet-douille
II	Divers exemples de logements de roulements et de boîtes d'engrenages
II	Divers exemples de paliers à roulement et de défaillances
II	Divers exemples de joints d'étanchéité
II	Divers exemples de garnitures
II	Exemple de système d'entraînement par courroie trapézoïdale
II	Exemple de système d'entraînement par chaîne
II	Exemples de coupleurs à champ magnétique, hydrauliques ou centrifuges
II	Exemple de compresseur à piston
II	Exemple de compresseur à vis
II	Exemple de compresseur à régime humide ou de surchauffe
II	Exemple de compresseur Roots ou compresseur volumétrique à deux rotors
II	Assortiment de filtres
II	Exemple de dessiccateur
II	Exemple de refroidisseur
II	Exemples de pose de paliers
II	Simulateurs de boîtes d'engrenages comprenant les moteurs, les coupleurs, etc.
II	Appareils d'alignement des coupleurs
II	Simulateurs de compression
II	Simulateurs d'outils pneumatiques
II	Niveaux à lunette
II	Niveaux à bascule

Niveau	Description
II	Théodolite
II	Niveau automatique
II	Niveaux de précision de 12 po
II	Niveau à blocs
III	Segments à théodolite
III	Analyseurs de vibrations
III	Dépoussiéreur*
III	Automates programmables
III	Ordinateurs dotés de programmes d'entretien préventif et prédictif
III	Imprimante
III	Assortiment d'éléments d'ancrage
III	Appareils électriques de mesure à fins multiples
III	Tachymètre*
III	Pistolet ultrasonique*
III	Thermographe*
III	Simulateur de système de transporteurs à rouleaux
III	Simulateur de système de transporteurs à courroie
III	Exemple de vibreur*
III	Exemple de transporteur à vis, à chaîne, sur monorail ou à godets
III	Régulateur à masselotte
III	Exemple de moteur à courant alternatif
III	Exemple de moteur pas à pas à courant continu
III	Exemple de moteur à combustion interne*
III	Exemple de turbine*
III	Exemple de ventilateur multi-étagé*
III	Exemple de mélangeur ensacheur*
III	Assortiment de soupapes pneumatiques
III	Assortiment d'actionneurs pneumatiques
III	Divers exemples de pompes à piston hydrauliques
III	Divers exemples de pompes à palettes hydrauliques
III	Divers exemples de pompes hydrauliques autres que les pompes à piston ou à palettes
III	Assortiment de filtres et de dispositifs de contrôle de la contamination
III	Divers exemples de distributeurs
III	Divers exemples de soupapes proportionnelles
III	Exemple de servo hydromécanique de dosage
III	Divers exemples d'actionneurs hydrauliques linéaires
III	Exemple d'actionneur hydraulique rotatif
III	Exemple de servo électrique de dosage
III	Exemple de fibre optique*
III	Simulateurs de pompes hydrauliques
III	Pompes hydrauliques aux fins de test
III	Pompe hydraulique de dépannage
III	Cisaille-poinçonneuse
III	Frein

Niveau	Description
III	Cisaille
III	Galets
III	Divers capteurs électriques
III	Disjoncteurs électriques
III	Fusibles électriques

* Ces articles sont souhaitables mais non indispensables.