



**ONTARIO COLLEGE OF TRADES**

**ORDRE DES MÉTIERS DE L'ONTARIO**

Normes d'apprentissage  
Programme de formation  
en établissement

Mécanicien-monteur ou  
mécanicienne-monteuse  
de construction

Code de métier : 426A

Niveau 3

Date de mise en œuvre : 2011



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](http://www.ordredesmetiers.ca)

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

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Résumé des heures pour l'ensemble du programme de formation en établissement</b> .....	<b>3</b>
<b>S1721 Dessins et schémas 3</b> .....	<b>4</b>
S1721.1 Dessins et schémas 3 .....	5
<b>S1722 Pratique en atelier III</b> .....	<b>6</b>
S1722.1 Machines-outils 3 et projet de travail .....	7
<b>S1723 Installation, montage et disposition des machines</b> .....	<b>8</b>
S1723.1 Installation, montage et disposition des machines .....	9
<b>S1724 Technologie des machines 3</b> .....	<b>11</b>
S1724.1 Systèmes de manutention des matériaux .....	12
S1724.2 Moteurs principaux et matériel auxiliaire .....	15
S1724.3 Ventilateurs et soufflantes .....	16
S1724.4 Entretien préventif et prédictif .....	17
<b>S1725 Transmission d'énergie par fluide</b> .....	<b>20</b>
S1725.1 Systèmes pneumatiques .....	21
S1725.2 Systèmes hydrauliques .....	23
<b>Liste maîtresse des outils</b> .....	<b>27</b>

## 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 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 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 : août 2011**

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

<b>Numéro</b>	<b>Sujet obligatoire</b>	<b>Heures totales</b>	<b>Heures de théorie</b>	<b>Heures de pratique</b>
S1721	Dessins et schémas 3	16	16	0
S1722	Pratique en atelier 3	33	3	30
S1723	Installation, montage et disposition des machines	80	42	38
S1724	Technologie des machines 3	33	28	5
S1725	Transmission d'énergie par fluide	78	58	20
	<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>147</b>	<b>93</b>

Numéro : **S1721**

Titre : **DESSINS ET SCHÉMAS 3**

Durée : 16 heures au total Théorie: 16 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Niveau 2

Cours associés : S1721.1 Dessins et schémas 3

### **Structure d'évaluation**

Examen théorique	Expériences pratiques	Évaluation finale
50%	0%	50%

### **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



**S1721.1 Dessins et schémas 3**

Durée : 16 heures au total    Théorie : 16 heures    Pratique : 0 heure

Renvois aux résultats d'apprentissage : U6143.0

---

**RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Accroître les capacités de l'apprenti ou de l'apprentie à lire et à bien interpréter les dessins utilisés dans le métier.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

- 1.1.1 Lire, connaître et déterminer la dimension, l'emplacement et l'élévation des éléments liés à l'installation d'une machine.
- 1.1.2 Produire des dessins et des croquis d'assemblage et des schémas d'installation d'une machine.
- 1.1.3 Lire et interpréter des dessins d'aménagement d'usine.

Numéro: **S1722**

Titre : **PRATIQUE EN ATELIER 3**

Durée : 33 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 30 heures

Préalables : Niveau 2

Cours associés : S1722.1 Machines-outils 3 et projet de travail

### **Structure d'évaluation**

Examen théorique	Expériences pratiques	Évaluation finale
45%	5%	50%

### **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

## **S1722.1 Machines-outils 3 et projet de travail**

Durée : 33 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 30 heures

Renvois aux résultats d'apprentissage : U6145.0

---

### **RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Accroître les capacités de l'apprenti ou de l'apprentie à installer et à utiliser le matériel et les outils en atelier afin de produire des composants conformes aux tolérances et aux normes prescrites. Utiliser tout le matériel d'atelier pour mener à terme un projet de travail précis.

### **RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

2.1.1 Installer et utiliser les machines-outils courantes suivantes :

- tour
- fraiseuse
- rectifieuse plane
- perceuse radiale
- perceuse sur socle
- scie à ébouter
- scie à ruban

2.1.2 Préparer et utiliser des accessoires pour machines-outils, notamment des :

- mandrins autocentreurs et plateaux à quatre mors
- diviseurs
- plateaux de montage
- mandrins magnétiques
- accessoires de tournage conique

2.1.3 Lire et interpréter des dessins en vue de fabriquer des composants conformes aux tolérances prescrites.

2.1.4 Mener à terme des projets de travaux précis selon les exigences.

Numéro : **S1723**

Titre : **INSTALLATION, MONTAGE ET DISPOSITION DES MACHINES**

Durée : 80 heures au total Théorie : 42 heures Pratique : 38 heures

Préalables : Niveau 2

Cours associés : S1723.1 Installation, montage et disposition des machines

### **Structure d'évaluation**

Examen théorique	Expériences pratiques	Évaluation finale
25%	25%	50%

### **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

## **S1723.1 Installation, montage et disposition des machines**

Durée : 80 heures au total Théorie : 42 heures Pratique : 38 heures

Renvois aux résultats d'apprentissage : U6141.0, U6142.0, U6143.0, U6146.0, U6147.0, U6151.0, U6155.0

---

### **RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Accroître les connaissances de l'apprenti ou de l'apprentie sur les procédures de sécurité à suivre pour l'arrimage, le déplacement, l'installation, le montage final et la disposition des machines.

### **RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

3.1.1 Décrire en quoi consistent des opérations d'arrimage et de levage sécuritaires en ce qui a trait au déplacement et à l'installation des machines, notamment :

- la planification effectuée par les membres de l'équipe de travail, et la communication entre ceux-ci
- la capacité de respecter un parcours critique jusqu'à l'emplacement final
- les signaux manuels internationaux et les signaux manuels associés au levage
- l'estimation du poids de la charge
- le centre de gravité
- les accessoires, les vérins et les points de levage
- l'état du plancher et des structures
- les capacités du matériel de levage

3.1.2 Effectuer des calculs fondés sur les principes de base de la résistance des matériaux pour ce qui suit :

- contrainte et déformation
- tension
- compression
- cisaillement
- torsion
- contraintes subies par les poutres et les poteaux

3.1.3 Effectuer des opérations d'arrimage de base à l'aide de diverses configurations d'élingues.

- 3.1.4 Inspecter et entretenir du matériel d'arrimage et de levage.
- 3.1.5 Décrire et utiliser en toute sécurité le matériel suivant :
- crics
  - galets
  - palans à levier
  - palans à chaîne
  - camions à flèche
  - ponts roulants
  - chariots élévateurs
  - chariots tracteurs
- 3.1.6 Installer des machines à un endroit précis indiqué sur les dessins techniques.
- 3.1.7 Tracer et établir des lignes de référence pour l'emplacement des machines et du matériel à l'aide des outils suivants :
- cordes à piano
  - fils à plomb
  - cordeaux traceurs
  - niveaux optiques
  - théodolites
  - poste en entier
  - lasers
- 3.1.8 Entretenir et ranger des instruments de mesure de précision.
- 3.1.9 Connaître, choisir et utiliser les instruments de mesure appropriés pour aligner le matériel, tracer des lignes et des points de référence et des repères, et mesurer des angles aigus, obtus et composés.

Numéro : **S1724**

Titre : **TECHNOLOGIE DES MACHINES 3**

Durée : 33 heures au total    Théorie : 28 heures    Pratique : 5 heures

Préalables : Niveau 2

Cours associés :    S1724.1    Systèmes de manutention des matériaux  
                          S1724.2    Moteurs principaux et matériel auxiliaire  
                          S1724.3    Ventilateurs et soufflantes  
                          S1724.4    Entretien préventif et prédictif

### **Structure d'évaluation**

Examen théorique	Expériences pratiques	Évaluation finale
45%	5%	50%

### **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

## **S1724.1      Systèmes de manutention des matériaux**

Durée :            13 heures au total      Théorie : 10 heures      Pratique : 3 heures

Renvois aux résultats d'apprentissage :    U6152.0

---

### **RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Accroître la compréhension de l'apprenti ou de l'apprentie des principes de fonctionnement de divers systèmes de manutention des matériaux.

### **RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

- 4.1.1    Décrire comment bien préparer un site et comprendre l'importance de cette préparation.
- 4.1.2    Connaître le type, l'utilité et les méthodes d'installation et de réglage des systèmes de manutention des matériaux suivants :
- transporteur à courroie
  - transporteur à chaîne
  - transporteur à godets
  - transporteur à rouleaux
  - transporteur à vis
  - transporteur pneumatique
- 4.1.3    Connaître et choisir selon les utilisations :
- supports et poutres triangulées de convoyeur
  - terminaux de commande et commandes mécaniques
  - entraînements par poulie
- 4.1.4    Connaître et choisir selon les utilisations :
- tendeur à vis
  - tendeur par gravité à chaîne de réglage
  - tendeur intérieur
  - tendeur télescopique
  - tendeur à chaîne
  - queue fixe



- 4.1.5 Décrire les méthodes pour épisser et fixer des courroies selon des utilisations précises.
- 4.1.6 Décrire et utiliser des méthodes d'alignement et de centrage des systèmes de transporteur.
- 4.1.7 Connaître les types d'élévateur à godets suivants et décrire leur fonction :
- élévateur à godets à vidage centrifuge
  - élévateur continu à godets
  - élévateur à godets de très grande capacité
  - élévateur à godets à vidage par gravité
- 4.1.8 Connaître les types de composants suivants d'un élévateur à godets et décrire leur fonction :
- boîtiers
  - tête
  - soufflet
  - courroie
  - chaîne
- 4.1.9 Connaître les types de transporteurs à vis et leurs composants et décrire leur fonction, notamment :
- vis, type de raclettes et pas
  - auges et bâches
  - dispositifs de suspension
  - dispositifs d'entraînement
  - désignations du transporteur à vis
- 4.1.10 Connaître les types de transporteurs pneumatiques suivants et décrire leur fonction :
- systèmes d'aspiration
  - systèmes sous pression
  - systèmes basse, moyenne et haute pression

4.1.11 Connaître les composants suivants d'un transporteur pneumatique et décrire leur fonction :

- systèmes d'alimentation
- dispositifs de régulation
- réservoirs à pression
- ventilateurs et soufflantes
- aéroglissières
- cyclones

4.1.12 Connaître les types de transporteurs à rouleaux suivants et décrire leur fonction :

- à rouleaux libres
- à rouleaux commandés
- à rouleaux

4.1.13 Connaître les composants suivants d'un transporteur à rouleaux et décrire leur fonction :

- galets
- cages de rouleaux
- paliers
- courroies
- moteurs d'entraînement
- sections en courbe

**S1724.2 Moteurs principaux et matériel utilitaire**

Durée : 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux résultats d'apprentissage U6162.0

---

**RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Accroître les connaissances de base de l'apprenti ou de l'apprentie sur les types et les utilisations des moteurs principaux.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

4.2.1 Connaître et décrire les types de moteurs principaux, notamment les :

- turbines à vapeur
- turbines à gaz
- turbines à eau
- turbines éoliennes
- moteurs à combustion interne
- moteurs électriques
- génératrices

### **S1724.3 Ventilateurs et soufflantes**

Durée : 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux résultats d'apprentissage : U6158.0

---

### **RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Accroître les connaissances de l'apprenti ou de l'apprentie sur les fonctions des ventilateurs et des soufflantes.

### **RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

4.3.1 Connaître et expliquer le fonctionnement des ventilateurs et des soufflantes aux fins suivantes :

- ventilation
- manutention des matériaux
- captage de la poussière
- tours de refroidissement
- aspiration d'air et convection forcée

## **S1724.4      Entretien préventif et prédictif**

Durée :            12 heures au total    Théorie : 10 heures    Pratique : 2 heures

Renvois aux résultats d'apprentissage    U6163.0

---

### **RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Accroître les connaissances de l'apprenti ou de l'apprentie sur les méthodes et le matériel à utiliser et sur les avantages d'un programme d'entretien préventif et prédictif.

### **RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

4.4.1    Décrire les vibrations et leur effet sur l'état mécanique du matériel rotatif.

4.4.2    Décrire les techniques de surveillance du matériel par :

- machine
- itinéraires ou circuits de matériel
- niveaux d'alerte pour chacun des points de contrôle

4.4.3    Comprendre et décrire les caractéristiques des vibrations :

- fréquence
- déplacement
- vitesse
- accélération
- énergie produite par une défaillance de roulement
- phase

4.4.4    En ce qui a trait aux caractéristiques des vibrations, savoir à quel moment mesurer :

- la vitesse
- le déplacement
- l'accélération
- l'énergie produite par une défaillance de roulement
- la fréquence relativement au régime

- 4.4.5 Connaître et faire fonctionner le matériel et les accessoires fixes et portatifs de mesure des vibrations, y compris les capteurs de vitesse et d'accélération et les transducteurs sans contact.
- 4.4.6 Évaluer l'importance des vibrations grâce aux moyens suivants :
- utilisation de tableaux d'intensité générale des vibrations
  - signatures spectrales
  - étude des tendances
  - dépannage
- 4.4.7 Décrire les programmes d'entretien de l'équipement :
- dépannage
  - préventif (planifié)
  - prédictif
  - proactif
- 4.4.8 Connaître les avantages d'un programme d'entretien prédictif, notamment :
- prolonger la vie utile de l'équipement
  - réduire les temps d'arrêt non prévus
  - réduire les coûts d'entretien
  - réduire le bruit
  - éliminer les révisions inutiles et la nécessité d'utiliser le matériel de relève
  - améliorer la qualité du rendement et, de ce fait, la sécurité
- 4.4.9 Connaître l'importance de consigner l'historique du matériel (pour accroître au maximum la fiabilité et la durée de vie utile) :
- données sur l'entretien
  - résultats des analyses des défaillances
  - interruptions de service
- 4.4.10 Décrire les méthodes pour reconnaître la « signature » caractéristique d'une machine.

4.4.11 Décrire et utiliser les méthodes d'entretien préventif et prédictif adéquates pour lubrifier le matériel :

- s'assurer que tout le matériel est prélubrifié avant la mise en marche
- surveiller et régler les systèmes de graissage à huile perdue, à débit constant et par barbotage
- utiliser le lubrifiant et le filtre appropriés pour chaque application
- repérer un bon point de prélèvement pour obtenir un échantillon représentatif aux fins d'analyse de l'huile
- effectuer une analyse de l'huile et de l'humidité et un essai fluoroscopique
- manipuler et entreposer l'huile

4.4.12 Connaître et décrire les méthodes de vérification non destructives suivantes:

- essais par ressuage
- inspections visuelles
- examens magnétoscopiques (méthode Magnaflux)
- essais aux ultrasons
- essais hydrostatiques
- radiographies
- imagerie thermique/mesure de la température par infrarouge
- essais d'émission acoustique
- mesures prises avec un décibelmètre

4.4.13 Décrire les notions de base d'informatique relatives aux programmes de gestion de l'entretien.

4.4.14 Utiliser des logiciels pour gérer, consigner, programmer et surveiller les activités d'entretien préventif et prédictif conjointement avec ce qui suit :

- mesure des vibrations (historique, défaillance prévue),
- historique du matériel (révision, pièces de rechange),
- établissement du calendrier d'entretien et d'arrêt.

4.4.15 Décrire les méthodes et les procédures de mise en marche et de rodage permettant de s'assurer que tous les dispositifs de sécurité, soupapes de surpression et dispositifs de verrouillage sont installés et fonctionnels.

Numéro : **S1725**

Titre : **TRANSMISSION D'ÉNERGIE PAR FLUIDE**

Durée : 78 heures au total Théorie : 58 heures Pratique : 20 heures

Préalables : Niveau 2

Cours associés : S1725.1 Systèmes pneumatiques  
S1725.2 Systèmes hydrauliques

### **Structure d'évaluation**

Examen théorique	Expériences pratiques	Évaluation finale
40%	10%	50%

### **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



## **S1725.1      Systèmes pneumatiques**

Durée :            24 heures au total    Théorie : 14 heures            Pratique : 10 heures

Renvois aux résultats d'apprentissage    U6160.0

---

### **RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Accroître les connaissances de l'apprenti ou de l'apprentie sur les principes de base et les procédures de sécurité applicables aux systèmes pneumatiques. Accroître les capacités de l'apprenti ou de l'apprentie à connaître, à choisir et à installer des systèmes de tuyauterie et de tuyauterie et des dispositifs de robinetterie pour des utilisations précises.

### **RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

- 5.1.1 Décrire et suivre des procédures de sécurité pour effectuer des travaux sur des systèmes pneumatiques.
- 5.1.2 Décrire les principes de base et les utilisations des systèmes pneumatiques.
- 5.1.3 Expliquer comment les lois de Boyle et de Charles s'appliquent aux systèmes pneumatiques.
- 5.1.4 Lire et interpréter les symboles de tous les composants pneumatiques en utilisant les systèmes ANSI et ISO.
- 5.1.5 Construire et dépanner des systèmes pneumatiques à l'aide de dessins et d'instruments d'essai.
- 5.1.6 Connaître et expliquer le fonctionnement de divers types de cylindres :
  - à simple et à double effet
  - à simple et à double tige
- 5.1.7 Connaître et expliquer le fonctionnement de divers types de moteurs pneumatiques.

5.1.8 Connaître les diverses soupapes régulatrices de pression et expliquer leur fonctionnement :

- soupape de décharge
- soupape de surpression
- soupape de séquence
- soupape de réduction de pression

5.1.9 Connaître les divers distributeurs et expliquer leur fonctionnement :

- à tiroir cylindrique, à clapet et rotatifs
- à deux, trois et quatre positions
- à deux, trois, quatre et cinq voies
- comportant différents modes d'actionnement

5.1.10 Connaître les divers appareils de réglage du débit et expliquer leur mode de fonctionnement :

- à montage en amont
- à montage en aval

5.1.11 Connaître les types de soupapes pneumatiques suivants et expliquer leur fonctionnement :

- soupape d'échappement rapide
- soupape à retardement

## **S1725.2                    Systèmes hydrauliques**

Durée :                    54 heures au total    Théorie : 44 heures    Pratique : 10 heures

Renvois aux résultats d'apprentissage    U6161.0

---

### **RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Accroître les connaissances de l'apprenti ou de l'apprentie sur les principes de base en hydraulique et sa capacité d'effectuer des calculs hydrauliques pertinents pour installer, entretenir et dépanner des composants.

### **RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

5.2.1    Décrire et appliquer les mesures de sécurité à prendre lorsqu'on travaille sur des systèmes hydrauliques.

5.2.2    Définir ce qui suit :

- loi de Pascal
- principe de Bernoulli

5.2.3    Effectuer des calculs et définir les termes suivants utilisés en hydraulique :

- pression
- force
- aire
- puissance
- débit

5.2.4    Décrire et appliquer les principes de base de la mécanique des fluides, y compris ce qui suit :

- propriétés des fluides
- modèles d'écoulement
- pertes de la tuyauterie
- principe de Bernoulli

5.2.5    Lire et interpréter les symboles de tous les composants hydrauliques en utilisant les systèmes ANSI et ISO.

5.2.6    Monter et dépanner des systèmes hydrauliques à l'aide de schémas de circuits.

5.2.7 Connaître les types de vérins suivants et expliquer leur fonctionnement :

- à simple et à double effet
- à simple et à double tige
- à piston différentiel
- à amortissement

5.2.8 Connaître les types de moteurs hydrauliques suivants et expliquer leur fonctionnement :

- à aubes
- à engrenages
- à piston axial
- à cylindrée fixe et à cylindrée variable

5.2.9 Connaître les types de clapets anti-retour suivants et expliquer leur fonctionnement :

- droits
- à angle droit
- à ouverture commandée par pilote
- à fermeture commandée par pilote

5.2.10 Connaître les dispositifs de régulation de pression suivants et expliquer leur fonctionnement :

- soupape de surpression
- soupape de décharge
- équilibreur
- soupape de séquence
- détendeur
- robinet de frein
- robinet de contre-pression

5.2.11 Connaître les types de distributeurs suivants et expliquer leur fonctionnement :

- à tiroir cylindrique, à clapet et rotatifs
- à deux, trois et quatre positions
- à deux, trois, quatre et cinq voies
- à servomécanisme et à action proportionnelle
- à solénoïde, manuelle et pilotée
- ouverts, fermés, en tandem et flottants

5.2.12 Connaître les types de dispositifs de régulation du débit suivants et expliquer leur fonctionnement :

- à pointeau, à réduction du débit, à pression et à compensation thermique
- à montage en amont
- à montage en aval
- dispositif de purge

5.2.13 Connaître les appareils à cartouches et expliquer le fonctionnement.

5.2.14 Connaître les types de pompes hydrauliques suivants et expliquer leur fonctionnement :

- à engrenages
- à aubes
- à pistons à mouvement alternatif
- à piston plongeur
- à piston axial
- à axe brisé
- à piston radial
- à cylindrée fixe et cylindrée variable

5.2.15 Expliquer les méthodes d'installation appropriées.

5.2.16 Expliquer ce qu'est la cavitation.

5.2.17 Connaître les intensifieurs de pression hydraulique et expliquer leur fonctionnement.

5.2.18 Connaître les divers types d'accumulateurs hydrauliques et expliquer leur fonctionnement :

- à poids
- à ressort
- à gaz

5.2.19 Expliquer les méthodes d'installation et de remplissage des accumulateurs hydro-pneumatiques.

- 5.2.20 Connaître les échangeurs thermiques utilisés dans les systèmes hydrauliques et expliquer leur fonctionnement.
- 5.2.21 Connaître les différents types de dispositifs suivants et expliquer leur fonctionnement :
- filtres
  - crépines
  - réservoirs de fluide hydraulique
- 5.2.22 Connaître et classer les divers fluides hydrauliques convenant à différents circuits hydrauliques.
- 5.2.23 Connaître et choisir les divers types et dimensions de tuyaux, de tubes et de conduites utilisés dans des systèmes hydrauliques précis.
- 5.2.24 Connaître les composants suivants et expliquer comment ils assurent l'étanchéité des conduites hydrauliques :
- joints toriques
  - joints d'étanchéité quatre lobes
  - raccords à compression

### 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 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
1	Jeux de douilles
1	Clés dynamométriques
1	Jeux de poinçons
1	Pincés
1	Marteaux à panne ronde
1	Jeux de tournevis
1	Jeux de ciseaux
1	Jeux de leviers
1	Grattoirs
1	Limes assorties
1	Scies à métaux
1	Calibre à forets et forets hélicoïdaux
1	Jeux de tarauds et de filières métriques
1	Jeux de tarauds et de filières standards
1	Poignées de tarauds
1	Jeux d'alésoirs
1	Pincés à couper
1	Pistolets à riveter
1	Pistolets graisseurs
1	Entonnoirs
1	Règles en acier
1	Rubans à mesurer
1	Équerres
1	Fils à plomb
1	Micromètres de 0 à 1 po
1	Micromètres de 0 à 25 mm
1	Micromètres de profondeur de 0 à 150 mm
1	Jeux de micromètres de profondeur standard
1	Micromètres d'intérieur de 0 à 6 po
1	Micromètres d'intérieur de 0 à 150 mm
1	Micromètres de 1 à 2 po
1	Micromètres de 25 à 50 mm
1	Micromètres de 3 po

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



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

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

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

<b>Niveau</b>	<b>Description</b>
3	Pompes hydrauliques aux fins de test
3	Pompe hydraulique de dépannage
3	Cisaille-poinçonneuse
3	Frein
3	Cisaille
3	Galets
3	Divers capteurs électriques
3	Disjoncteurs électriques
3	Fusibles électriques

\* Ces articles sont souhaitables mais non indispensables.