

# **NORME PROFESSIONNELLE DU SCEAU ROUGE**

## **Monteur/monteuse d'appareils de chauffage 2015**



[sceau-rouge.ca](http://sceau-rouge.ca)  
[red-seal.ca](http://red-seal.ca)



**MONTEUR/MONTEUSE  
D'APPAREILS DE  
CHAUFFAGE  
NORME PROFESSIONNELLE  
DU SCEAU ROUGE**





Vous pouvez télécharger cette publication en ligne à : [publicentre.edsc.gc.ca](http://publicentre.edsc.gc.ca)

Ce document est offert sur demande en médias substitués en composant le 1 800 O-Canada (1-800-622-6232),  
téléscripteur (ATS) 1-800-926-9105.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016

[droitdauteur.copyright@HRSDC-RHDCC.gc.ca](mailto:droitdauteur.copyright@HRSDC-RHDCC.gc.ca)

**PDF**

N° de cat. : Em15-3/5-2016F-PDF

ISBN : 978-0-660-05996-9

**EDSC**

N° de cat. : LM-429-08-16F

# INTRODUCTION

***Le Conseil canadien des directeurs de l'apprentissage (CCDA) reconnaît la présente norme comme la norme nationale pour la profession de monteur/monteuse d'appareils de chauffage.***

## Historique

Lors de la première Conférence nationale sur l'apprentissage professionnel et industriel qui s'est tenue à Ottawa en 1952, il a été recommandé de demander au gouvernement fédéral de collaborer avec les comités et les fonctionnaires provinciaux et territoriaux chargés de l'apprentissage pour rédiger des analyses d'un certain nombre de professions spécialisées. Dans ce but, Emploi et Développement social Canada (EDSC) a approuvé un programme mis au point par le CCDA visant à établir une série de normes.

Les objectifs de la norme sont les suivants :

- définir et regrouper les tâches des travailleuses et des travailleurs qualifiés;
- déterminer les tâches exécutées dans chaque province et dans chaque territoire;
- élaborer des outils pour préparer l'examen des normes interprovinciales Sceau rouge et les programmes de formation pour la reconnaissance professionnelle des travailleuses et des travailleurs qualifiés;
- faciliter la mobilité des apprenties et des apprentis ainsi que des travailleuses et des travailleurs qualifiés au Canada;
- fournir des analyses de profession aux employeurs et aux employeuses, aux employés et aux employées, aux associations, aux industries, aux établissements de formation et aux gouvernements.

**Les commentaires et les questions au sujet de cette publication peuvent être transmis à :**

Division des métiers et de l'apprentissage  
Direction de l'intégration au marché du travail  
Emploi et Développement social Canada  
140, promenade du Portage, Phase IV, 5e étage  
Gatineau (Québec) K1A 0J9  
Courriel : [redseal-sceaurouge@hrsdcc.gc.ca](mailto:redseal-sceaurouge@hrsdcc.gc.ca)

# STRUCTURE DE LA NORME PROFESSIONNELLE

Pour faciliter la compréhension de la profession, la norme contient les sections suivantes :

**Description du métier monteur/monteuse d'appareils de chauffage** : vue d'ensemble des tâches, de l'environnement de travail, des exigences du métier, des professions semblables et de l'avancement professionnel.

**Sommaire des compétences essentielles** : aperçu de la façon dont chacune des neuf compétences essentielles est mise en pratique dans ce métier.

**Tendances dans le métier de monteur/monteuse d'appareils de chauffage** : certaines tendances que l'industrie a déterminées comme étant les plus importantes pour les travailleurs dans ce métier.

**Diagramme à secteurs** : graphique illustrant le pourcentage du nombre total de questions attribuées aux activités principales à l'échelle nationale.

**Matrice des tâches et pondération de l'examen** : un graphique soulignant les activités principales, les tâches et les sous-tâches reliées à cette norme et leur pondération respective de l'examen.

**Activité principale** : plus grande division dans la norme composée d'un ensemble distinct d'activités effectuées dans le métier.

**Tâche** : actions particulières décrivant les activités comprises dans une activité principale.

**Description de la tâche** : description générale de la tâche

**Niveau de performance attendue de l'industrie** : description générale des attentes relatives à l'exécution de la tâche, y compris l'information sur les codes, les normes et les règlements particuliers qui doivent être respectés.

**Sous- tâche** : actions particulières qui décrivent les activités comprises dans une tâche.

**Compétences essentielles** : compétences essentielles les plus pertinentes pour cette sous-tâche.

### **Compétences :**

**Critères de performance** : description des activités effectuées lors de l'exécution de la sous-tâche.

**Éléments observables** : confirmation que les activités comprises dans la sous-tâche respectent le niveau de performance attendu d'un compagnon.

### **Connaissances :**

**Résultats d'apprentissage** : notions qui devraient être apprises relativement à une sous-tâche au cours de la formation technique ou en classe.

**Objectifs d'apprentissage** : sujets qui doivent être couverts durant la formation technique ou en classe pour atteindre les résultats d'apprentissage relatifs à la sous-tâche.

**Champs d'application** : éléments qui apportent une description plus approfondie d'un terme employé dans les sections « Critères de performance », « Éléments observables », « Résultats d'apprentissage » ou « Objectifs d'apprentissage ».

**Appendice A – Acronymes** : liste des acronymes utilisés dans la norme et leur signification.

**Appendice B – Outils et équipement** : liste non exhaustive des outils et de l'équipement utilisés dans le métier.

**Appendice C – Glossaire** : définitions ou explications de certains termes techniques utilisés dans la norme.

# REMERCIEMENTS

Le CCDA et EDSC tiennent à exprimer leur gratitude aux gens du métier, aux entreprises, aux associations professionnelles, aux syndicats, aux ministères et organismes gouvernementaux des provinces et des territoires ainsi qu'à toute autre personne ayant participé à la production de la présente publication.

Le CCDA et EDSC désirent particulièrement exprimer leur reconnaissance au Comité consultatif national de l'industrie pour ce projet, coordonné par Larry Slaney du *United Association* et par Richard McKeagan de l'Association des entrepreneurs en mécanique du Canada.

Des remerciements particuliers sont adressés aux représentants ci-dessous, qui ont grandement contribué à la première ébauche de la norme et qui ont offert des conseils d'experts durant son élaboration :

Glen Aspen	<i>United Association</i>
Michael Battye	Ontario
Philip Craig	Nouvelle-Écosse
Jon Dalton	<i>Canadian Standards Association</i>
Paul Dupont	Québec
Stephen Evecsyn	Manitoba
Tim Furlong	Manitoba
Bruce Gillingham	Terre-Neuve-et-Labrador
Anthony Iannucci	Ontario
Corey Kelly	Terre-Neuve-et-Labrador
Vince Koeman	Colombie-Britannique
Wade MacFadyen	Nouveau-Brunswick
Andrew Nalesso	Île-du-Prince-Édouard
Ron Perkin	Colombie-Britannique
Al Philips	Colombie-Britannique
Bruce Power	<i>United Association</i>
Dustin Saccucci	Saskatchewan
Brian Thompson	Alberta
John Topple	Nouvelle-Écosse
Alan Vanderploeg	Ontario

La présente norme a été préparée par la Direction des partenariats en milieu de travail de EDSC. La coordination, la facilitation et la production de l'analyse ont été effectuées par l'équipe responsable de l'élaboration des ANP de la Division des métiers et de l'apprentissage et Apprentissage Nouveau Brunswick. La Colombie-Britannique, la province hôte, a également participé à l'élaboration de cette norme.

# DESCRIPTION DU MÉTIER DE MONTEUR/MONTEUSE D'APPAREILS DE CHAUFFAGE

« Monteur/monteuse d'appareils de chauffage » est le titre officiel Sceau rouge de ce métier tel qu'accepté par le CCDA. Cette norme couvre les tâches exécutées par les monteurs et par les monteuses d'appareils de chauffage dont le titre professionnel a été reconnu par certaines provinces et par certains territoires sous les noms suivants :

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
Monteur d'appareils de chauffage							■						
Monteur ou monteuse de tuyaux de vapeur						■							
Tuyauteur-monteur de tuyaux à vapeur				■									
Tuyauteur/tuyauteuse (spécialité poseur/poseuse d'appareils de chauffage) (construction)					■								

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage disposent, assemblent, fabriquent, entretiennent et réparent l'équipement et les tuyauteries nécessaires à l'écoulement de l'eau, de la vapeur, des fluides, des gaz, des produits chimiques et de combustible dans une variété de systèmes comme ceux de chauffage, de refroidissement, de lubrification et de tuyauterie de procédé. Ils lisent et interprètent les dessins, les spécifications et les codes pour déterminer la disposition, le type et les dimensions des tuyaux, et pour choisir les outils à utiliser. Ils mesurent, coupent, filètent, rainurent, cintrent, brasent, assemblent et installent des tuyaux, des soupapes et des raccords en métal, en plastique et en fibre de verre. De plus, ils doivent être en mesure d'assembler et de sécuriser des sections de matériel connexe, de même que vérifier les systèmes pour détecter les fuites. Ils font également l'entretien général de l'équipement, ce qui comprend le remplacement des composants usés.

Une fois le travail accompli, les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent procéder à des vérifications de contrôle de la qualité. Ils doivent soumettre le système à un essai et à une mise en service pour vérifier la qualité du travail et pour s'assurer que le système fonctionne selon les spécifications de conception. Ils utilisent de l'équipement de soudage, de coupage, de façonnage, de brasage et de filetage pour assembler les tuyaux et pour fabriquer les sections de la tuyauterie.

Dans ce métier, les domaines de spécialisation sont l'entretien, le contrôle de la qualité, le gréage, la fabrication et l'installation de systèmes variés et de tuyaux spéciaux.

Les pratiques de sécurité sont de la plus haute importance dans ce métier. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage travaillent aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, et les tâches sont physiquement exigeantes et requièrent souvent de travailler en hauteur. Le travail dans les tranchées et autour de celles-ci, sur des plateformes de travail et lors de la manipulation d'outils mécaniques et d'équipement lourd peut occasionner des blessures. Les tuyauteries peuvent transporter des matières dangereuses. On insiste sur une formation et des pratiques en matière de sécurité afin de minimiser les risques.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent posséder des aptitudes mécaniques, une dextérité manuelle, des compétences en mathématiques, une habileté à lire et à comprendre des instructions complexes ainsi qu'une habileté à travailler minutieusement et rigoureusement. Ils doivent

parfois travailler à l'étroit ou dans des positions inconfortables. Ce travail peut parfois être physiquement exigeant. Pour ce qui est des tâches relatives à la disposition, l'organisation du travail, la planification de projets et la supervision, les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage peuvent également utiliser plusieurs outils et applications numériques.

Avec l'expérience, les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage peuvent avoir accès à des postes tels que contremaître, sous-traitant, entrepreneur, surintendant et instructeur.

On installe de moins en moins de systèmes de chauffage à vapeur dans les bureaux et dans les bâtiments commerciaux. Cependant, on retrouve ces systèmes dans les bâtiments qui possèdent des installations de chauffage central comme les hôpitaux, les collèges et les universités.

Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage travaillent dans plusieurs secteurs, notamment les secteurs des pipelines, de l'énergie nucléaire, de l'exploitation minière, de la pétrochimie, du gaz naturel, des scieries, du pétrole et du gaz en mer, de la construction navale, de l'automobile, des pâtes et papiers ainsi que les secteurs commerciaux et industriels. Le travail des monteuses et monteuses d'appareils de chauffage est à la hausse dans certains secteurs, comme dans ceux des usines à gaz et de la construction navale, dans certaines provinces et certains territoires. En raison des demandes changeantes de l'industrie et du vieillissement de la population active, la demande de monteuses et de monteuses d'appareils de chauffage au Canada pourrait augmenter.

Il y a une augmentation de l'utilisation de tuyaux en plastique dans les secteurs résidentiels, commerciaux et institutionnels pour certaines utilisations. Dans l'industrie de pâtes et papiers, dans l'industrie minière et dans l'industrie chimique, il y a une augmentation de l'utilisation de matériaux spécialisés. Ces nouveaux matériaux sont devenus économiquement exploitables et ils entraînent des changements dans la conception structurale, surtout dans les secteurs industriel et institutionnel. La tendance à l'utilisation de matériaux plus spécialisés exigera une plus grande formation des monteuses et des monteuses d'appareils de chauffage. Ceux-ci devront également avoir une connaissance approfondie des méthodes de contrôle de la qualité.

Les systèmes d'énergie renouvelable comme les systèmes géothermiques, solaires, par rayonnement, de géo-échange, de réfrigération, de récupération de chaleur et les installations centrales de refroidissement sont de plus en plus courants. Il y a une nouvelle technologie pour le chauffage de l'eau, comme les chaudières à faible masse, les systèmes à eau chaude sur demande, les chaudières à condensation, la biomasse, les chaudières à rendement élevé et les chaudières à cogénération. Il est plus difficile de faire la distinction entre les systèmes de chauffage et de refroidissement puisque ceux-ci sont de plus en plus hybrides.

Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage doivent être au fait d'un grand nombre de réglementations et de codes. Les gouvernements adoptent davantage de normes strictes en matière de sécurité, de santé et d'environnement. Les normes du système Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) sont de plus en plus courantes dans plusieurs provinces et territoires. Ces normes promeuvent une efficacité énergétique accrue et des pratiques de construction écologiques.

On s'attend à ce que les monteuses et des monteuses d'appareils de chauffage possèdent et maintiennent un haut niveau de connaissance et de formation en matière de sécurité. Il y a une croissance dans l'utilisation d'outils de coupe et de chanfreinage hydrauliques, pneumatiques et électriques pour la préparation de la tuyauterie. L'équipement de mise en tension et de serrage hydraulique, pneumatique et électrique est de plus en plus courant dans le métier. L'augmentation de l'utilisation de la technologie de raccordement des tuyaux par pression et sans flamme augmente le niveau d'efficacité et de sécurité.

La tendance actuelle est à l'utilisation de l'informatique pour produire des rapports, pour établir des calendriers de travail, pour passer des commandes, pour remplir des formulaires, pour élaborer des dessins (conception assistée par ordinateur ou CAO), pour analyser et pour entretenir des systèmes, et pour contrôler des appareils de chauffage et de refroidissement. L'utilisation d'équipement numérique dans le métier comme les téléphones intelligents, d'équipement laser et de disposition numérique comme les tachéomètres électroniques, et de la technologie de systèmes de localisation GPS est de plus en plus importante pour les activités liées à la profession.

La préfabrication et la modularisation sont de plus en plus courantes, et l'installation de ces matériaux nécessite moins de canalisations sur le terrain.

Certaines provinces et certains territoires exigent que les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage détiennent un permis de monteur ou de monteuse d'installations au gaz, au mazout et à l'huile ou tout autre permis spécifique autorisant le travail avec certains contenus comme des gaz médicaux.

Une accréditation peut aussi être exigée pour faire du soudage, du pointage ou de la prévention de refoulement. Il devient essentiel d'obtenir un permis et les accréditations nécessaires pour conduire une plateforme élévatrice, un chariot zoom-boom, un chariot élévateur à bras articulé et une table élévatrice à ciseaux. L'obtention d'une accréditation en hissage et gréage est de plus en plus nécessaire dans certaines provinces et certains territoires.

Les normes sont de plus en plus strictes, et les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage pourraient être tenus responsables de leurs actions lorsqu'ils effectuent des opérations de gréage, de hissage, de levage et de positionnement. Il revient aux monteurs et aux monteuses d'appareils de chauffage de se tenir au courant des modifications apportées aux normes.

# SOMMAIRE DES COMPÉTENCES ESSENTIELLES

Les compétences essentielles sont les compétences nécessaires au travail, à l'apprentissage et dans la vie. Elles sont à la base de l'apprentissage de toutes les autres compétences et permettent aux gens d'évoluer avec leur emploi et de s'adapter aux changements du milieu du travail.

Grâce à des recherches approfondies, le gouvernement du Canada et d'autres organismes nationaux et internationaux ont déterminé et validé neuf compétences essentielles. Ces compétences sont mises en application dans presque toutes les professions et dans la vie quotidienne sous diverses formes.

Une série d'outils approuvés par le CCDA ont été élaborés pour aider les apprentis et les apprenties à suivre leur formation et à être mieux préparés pour leur carrière dans les métiers. Les outils peuvent être utilisés avec ou sans l'assistance d'une personne de métier, d'un formateur ou d'une formatrice, d'un employeur, d'un enseignant ou d'une enseignante, ou d'un moniteur ou d'une monitrice pour :

- comprendre comment les compétences essentielles sont utilisées dans le métier;
- déterminer les forces en matière de compétences essentielles et les aspects à améliorer;
- améliorer les compétences essentielles et les chances de réussir un programme d'apprentissage.

Les outils sont disponibles en ligne au <http://www.edsc.gc.ca/fra/emplois/ace/> où il est aussi possible de les commander.

Ce document peut renfermer une description de la mise en pratique de ces compétences à l'intérieur des énoncés de compétences servant à appuyer chaque sous-tâche du métier. Un aperçu des exigences pour chaque compétence essentielle tiré des profils des compétences essentielles suit. Le lien vers la version intégrale se trouve au [www.sceau-rouge.ca](http://www.sceau-rouge.ca).

---

## Lecture

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage ont besoin de solides aptitudes en lecture pour consulter et interpréter les instructions et les manuels des fabricants, y compris les diagrammes, les tableaux et les graphiques. Ils ont aussi besoin de consulter de nombreux codes professionnels concernant les normes de l'industrie et les exigences en matière de sécurité.

---

## Utilisation des documents

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent être capables d'utiliser facilement des documents pour interpréter les calendriers de travail. Ils consultent des manuels de référence portant sur les mesures, sur les matériaux et sur la dimension des tuyaux, sur les pressions et sur les formules mathématiques pour les calculs. Ils interprètent les informations tirées des dessins mécaniques, des diagrammes schématiques et des plans architecturaux pour s'assurer que la tuyauterie est bien posée. Ils utilisent aussi des documents de contrôle de la qualité qui comportent des renseignements comme les numéros de coulée, les schémas de soudage et l'identification des matériaux.

---

## Rédaction

Les habiletés en rédaction sont mises en application par les monteurs et par les monteuses d'appareils de chauffage pour établir les listes de matériaux et de raccords nécessaires pour effectuer une tâche, pour remplir des formulaires servant à faire la demande de matériaux et pour établir des fiches quotidiennes afin de noter les mesures et les rappels. Lorsque nécessaire, les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent rédiger des rapports d'incident ou d'accident.

---

## Communication orale

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage ont besoin de bonnes aptitudes en communication orale afin d'interagir avec leurs collègues, avec leurs superviseurs et leurs superviseuses,

et avec les autres gens de métier lors de la coordination du travail, de la résolution de problèmes et de l'application de mesures visant à assurer la sécurité. Ils interagissent avec les apprentis et les apprenties pour fournir un mentorat et parlent aux fournisseurs pour commander des matériaux.

---

## **Calcul**

Les compétences en calcul sont très importantes dans le travail quotidien des monteuses et des monteuses d'appareils de chauffage. Les monteuses et les monteuses notent ou calculent fréquemment des températures, des pressions et des volumes. Ils vérifient la conformité avec les pratiques d'exploitation et avec les recommandations des fabricants. Le travail nécessite une bonne compréhension du calcul et de la trigonométrie. La capacité à estimer la quantité de tuyaux requise et à passer du système impérial au système métrique est aussi importante.

---

## **Capacité de raisonnement**

Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage déterminent les étapes et élaborent un plan pour effectuer une tâche et pour coordonner le travail. Ils doivent décider comment configurer et déplacer les tuyaux. Au cours d'un essai ou lorsqu'un tuyau ou un système fait défaut, la capacité à résoudre les problèmes est importante. La prise de décisions est importante pour assurer la sécurité et pour éliminer les risques. Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage doivent aussi être en mesure de trouver l'information dont ils ont besoin dans de nombreuses sources comme les plans, les codes, les manuels de référence et les catalogues.

---

## **Travail d'équipe**

Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage interagissent avec leurs superviseurs et leurs superviseuses, avec leurs collègues et avec les autres gens de métier pour coordonner plusieurs tâches. Ils pourraient travailler avec des gens de métier comme les soudeuses et les soudeuses, les calorifugeuses et les calorifugeuses de tuyaux, et les électriciens et les électriciennes. Ils supervisent d'autres travailleurs et servent de mentors aux apprentis et aux apprenties en offrant de la formation pratique et de l'information concernant la sécurité. De plus, le comportement, la présentation et l'attitude d'un monteur et d'une monteuse d'appareils de chauffage sont des éléments essentiels au succès d'un projet ou d'un travail.

---

## **Technologie numérique**

Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage peuvent utiliser un logiciel de communication pour l'envoi de courriel ou utiliser Internet pour chercher des renseignements sur des matériaux ou concernant le métier, pour commander des matériaux en ligne ou pour suivre des formations. Ils pourraient utiliser une feuille de calcul électronique pour faire le suivi des commandes de matériaux. Ils pourraient aussi utiliser un logiciel de CAO à des fins de référence et pour saisir les mesures prises sur le lieu de travail pour produire des dessins. L'utilisation d'équipement numérique dans le métier comme les téléphones intelligents, l'équipement laser et de disposition numérique comme les tachéomètres électroniques, la modélisation de l'information du bâtiment et la technologie de systèmes de localisation GPS est de plus en plus importante pour les activités particulières à la profession.

---

## **Formation continue**

Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage peuvent suivre des cours de recyclage ou des cours à certificats de spécialisation et assister à des séminaires donnés par des fournisseurs. L'apprentissage continu est nécessaire, car les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage doivent garder leurs connaissances à jour concernant les exigences réglementaires et les divers codes qui sont périodiquement révisés. De plus, ils doivent se tenir au courant des progrès technologiques dans leur domaine afin d'être en mesure de choisir le matériel, les outils et les matériaux les plus appropriés pour chaque tâche et d'effectuer une installation adéquate.

# TENDANCES DU MÉTIER

## MONTEUR/MONTEUSE D'APPAREILS DE CHAUFFAGE

On installe de moins en moins de systèmes de chauffage à vapeur dans les bureaux et dans les bâtiments commerciaux. Cependant, on retrouve ces systèmes dans les bâtiments qui utilisent des installations de chauffage central comme les hôpitaux, les collèges et les universités.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage travaillent dans plusieurs secteurs, notamment les secteurs des pipelines, de l'énergie nucléaire, de l'exploitation minière, de la pétrochimie, du gaz naturel, des scieries, de la construction navale, des pâtes et papiers ainsi que les secteurs commerciaux et industriels. Le travail des monteurs et monteuses d'appareils de chauffage est à la hausse dans certains secteurs, comme dans ceux des usines à gaz et de la construction navale, dans certaines provinces et certains territoires. En raison des demandes changeantes de l'industrie et du vieillissement de la population active, le nombre de monteurs et de monteuses d'appareils de chauffage au Canada pourrait devoir être plus élevé.

Il y a une augmentation de l'utilisation de tuyaux en plastique dans les secteurs résidentiels, commerciaux et institutionnels pour certaines utilisations. Dans l'industrie de pâtes et papiers, dans l'industrie minière et dans l'industrie chimique, il y a une augmentation de l'utilisation de matériaux spécialisés. L'arrivée de ces nouveaux matériaux économiquement exploitables entraîne des changements dans la conception structurale, et ce, surtout dans les secteurs industriel et institutionnel. La tendance à l'utilisation accrue de matériaux spécialisés exigera une plus grande formation des monteurs et des monteuses d'appareils de chauffage. Ceux-ci devront également avoir une connaissance approfondie des méthodes de contrôle de la qualité.

Les systèmes d'énergie renouvelable comme les systèmes de géo-échange, géothermiques, solaires, par rayonnement, de réfrigération et de récupération de chaleur ainsi que les installations centrales de refroidissement sont de plus en plus courants. Il y a une nouvelle technologie pour le chauffage de l'eau, comme les chaudières à faible masse, les systèmes à eau chaude sur demande, les chaudières à condensation, les chaudières à rendement élevé et les chaudières à cogénération. Il est plus difficile de faire la distinction entre les systèmes de chauffage et de refroidissement puisque ceux-ci sont de plus en plus hybrides.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent être au fait d'un grand nombre de réglementations et de codes. Les gouvernements adoptent davantage de normes strictes en matière de sécurité, de santé et d'environnement. Les normes du système Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) sont de plus en plus courantes dans plusieurs provinces et territoires. Ces normes promeuvent l'efficacité énergétique accrue et les pratiques de construction écologiques.

On s'attend des monteurs et des monteuses d'appareils de chauffage qu'ils possèdent et maintiennent un haut niveau de connaissance et de formation en matière de sécurité. Il y a une croissance dans l'utilisation d'outils de coupe et de chanfreinage hydrauliques, pneumatiques et électriques pour la préparation de la tuyauterie. L'équipement de mise en tension et de serrage hydraulique, pneumatique et électrique est de plus en plus courant dans le métier. Il y a une augmentation de l'utilisation de la technologie de raccordement des tuyaux par pression et sans flamme, ce qui permet une efficacité et une sécurité accrues.

La tendance actuelle est à l'utilisation de l'informatique pour produire des rapports, pour établir des calendriers de travail, pour passer des commandes, pour remplir des formulaires, pour élaborer des dessins (conception assistée par ordinateur ou CAO), pour analyser et pour entretenir des systèmes, et pour contrôler des appareils de chauffage et de refroidissement. L'utilisation d'équipement numérique dans le métier comme les téléphones intelligents, d'équipement laser et de disposition numérique comme les tachéomètres électroniques, et de la technologie de systèmes de localisation GPS est de plus en plus importante pour les activités particulières à la profession.

La préfabrication et la modularisation sont de plus en plus courantes, et l'installation de ces matériaux nécessite moins de canalisations sur le terrain.

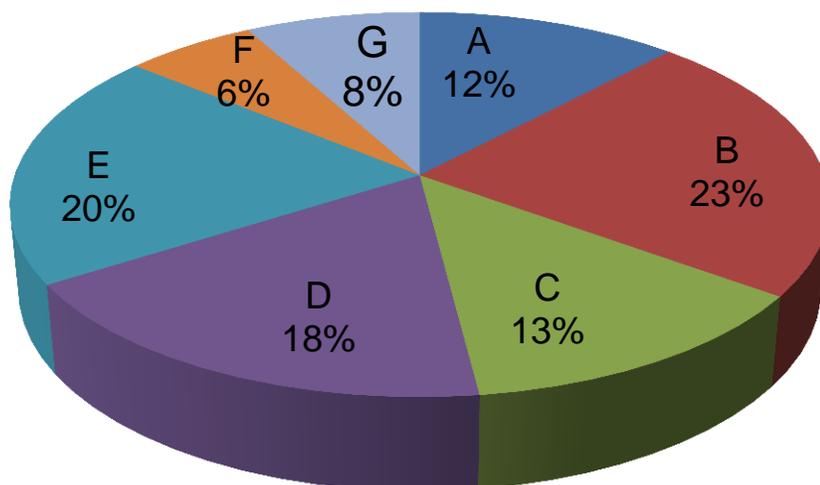
Certaines provinces et certains territoires exigent que les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage détiennent un permis de monteur ou de monteuse d'installations au gaz, au mazout et à l'huile ou tout autre permis spécifique autorisant le travail avec certains contenus comme des gaz médicaux. Des certificats peuvent également être exigés pour faire du soudage électrique, du pointage ou de la prévention de refoulement. Il devient essentiel d'obtenir un permis et les certifications pour conduire une plateforme élévatrice, un chariot zoom-boom, un chariot élévateur à bras articulé et une table élévatrice à ciseaux. L'obtention d'une certification en hissage et gréage est de plus en plus nécessaire dans certaines provinces et certains territoires.

Les normes sont de plus en plus strictes, et les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage pourraient être tenus responsables de leurs actions lorsqu'ils effectuent des opérations de gréage, de hissage, de levage et de positionnement. Il revient aux monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage de se tenir au courant des modifications apportées aux normes.

# **EXIGENCES LINGUISTIQUES**

Il est attendu que les compagnons puissent comprendre l'anglais ou le français, qui sont les deux langues officielles du Canada, et qu'ils puissent communiquer dans une ou l'autre de ces langues. L'anglais et le français sont les langues communes des affaires et de l'enseignement des programmes d'apprentissage.

# DIAGRAMME À SECTEURS



A	Exercer les compétences professionnelles communes	12 %
B	Disposer, fabriquer et installer la tuyauterie	23 %
C	Effectuer des opérations de gréage, de hissage, de levage et de positionnement	13 %
D	Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur haute et basse pression, et de retour de condensat	18 %
E	Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage, de refroidissement et de tuyauterie de procédé	20 %
F	Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes d'énergie renouvelable	6 %
G	Effectuer la mise en service, le démarrage et la rotation	8 %

Ce diagramme représente la décomposition de l'examen interprovincial du Sceau rouge. Pourcentage moyen du nombre total de questions intégrées à un examen interprovincial visant à évaluer chaque section de la norme, en vertu des données collectives recueillies auprès des gens de la profession de toutes les régions du Canada. Un examen interprovincial typique comporte de 100 à 150 questions à choix multiple.

# MONTEUR/MONTEUSE D'APPAREILS DE CHAUFFAGE

## Tableau des tâches

### A – Exercer les compétences professionnelles communes

**12%**

<p><b>Tâche A-1</b> Effectuer les tâches liées à la sécurité <b>31%</b></p>	<p><b>A-1.01</b> Maintenir un environnement de travail sécuritaire</p>	<p><b>A-1.02</b> Choisir, inspecter et utiliser l'équipement de sécurité et l'équipement de protection individuelle (EPI)</p>	<p><b>A-1.03</b> Suivre les méthodes de cadenassage</p>
<p><b>Tâche A-2</b> Utiliser les outils et l'équipement, et en faire l'entretien <b>32%</b></p>	<p><b>A-2.01</b> Utiliser les outils et l'équipement communs</p>	<p><b>A-2.02</b> Utiliser l'équipement d'accès</p>	<p><b>A-2.03</b> Utiliser l'équipement de soudage</p>
	<p><b>A-2.04</b> Utiliser l'équipement de brasage tendre et de brasage fort</p>	<p><b>A-2.05</b> Utiliser l'équipement oxygaz</p>	
<p><b>Tâche A-3</b> Organiser le travail <b>37%</b></p>	<p><b>A-3.01</b> Planifier le travail</p>	<p><b>A-3.02</b> Créer les dessins</p>	<p><b>A-3.03</b> Interpréter les dessins et les spécifications</p>
	<p><b>A-3.04</b> Élaborer des gabarits de tuyauterie</p>	<p><b>A-3.05</b> Effectuer les tâches liées au contrôle de la qualité</p>	

## B – Disposer, fabriquer et installer la tuyauterie

23%

<p><b>Tâche B-4</b>  <b>Fabriquer</b>  <b>32%</b></p>	<p><b>B-4.01 Fabriquer les composants des tuyauteries</b></p>	<p><b>B-4.02 Fabriquer les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages</b></p>	
<p><b>Tâche B-5</b>  <b>Disposer, reconnaître et installer la tuyauterie, les tubes, les raccords de cuivre et le matériel connexe</b>  <b>39%</b></p>	<p><b>B-5.01 Disposer, reconnaître et installer les tubes et les raccords en cuivre, et le matériel connexe</b></p>	<p><b>B-5.02 Disposer, reconnaître et installer les tuyaux, les tubes et les raccords en plastique, et le matériel connexe</b></p>	<p><b>B-5.03 Disposer, reconnaître et installer les tuyaux, les tubes et les raccords en acier au carbone, et le matériel connexe</b></p>
	<p><b>B-5.04 Disposer, reconnaître et installer les tuyaux, les tubes et les raccords en acier inoxydable, et le matériel connexe</b></p>	<p><b>B-5.05 Disposer, reconnaître et installer les tuyaux et les raccords en fibre de verre, et le matériel connexe</b></p>	<p><b>B-5.06 Disposer, reconnaître et installer les tuyaux spéciaux, les raccords et le matériel connexe</b></p>
<p><b>Tâche B-6</b>  <b>Installer, entretenir, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai les soupapes</b>  <b>19%</b></p>	<p><b>B-6.01 Installer les soupapes</b></p>	<p><b>B-6.02 Entretenir, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai les soupapes</b></p>	
<p><b>Tâche B-7</b>  <b>Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de traçage à la chaleur</b>  <b>10%</b></p>	<p><b>B-7.01 Installer les systèmes de traçage à la vapeur</b></p>	<p><b>B-7.02 Entretenir, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai les systèmes de traçage à la vapeur</b></p>	<p><b>B-7.03 Installer les systèmes de traçage liquide</b></p>
	<p><b>B-7.04 Entretenir, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai les systèmes de traçage liquide</b></p>		

## C – Effectuer des opérations de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

13%

### Tâche C-8

Effectuer des opérations courantes de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

62%

C-8.01 Déterminer la charge

C-8.02 Préparer les plans de levage

C-8.03 Choisir l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

C-8.04 Inspecter l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

C-8.05 Rendre la zone de levage sécuritaire

C-8.06 Installer l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

C-8.07 Effectuer le levage et le positionnement

C-8.08 Entretenir et entreposer l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

### Tâche C-9

Effectuer des opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

38%

C-9.01 Préparer le plan de levage pour les opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

C-9.02 Effectuer les calculs pour les opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

C-9.03 Choisir l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement pour les opérations de levage complexes et critiques

C-9.04 Installer l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement pour les opérations de levage complexes et critiques

C-9.05 Effectuer des opérations complexes et critiques de levage et de positionnement

# D – Installer, mettre à l’essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur haute et basse pression, et de retour de condensat

**18%**

**Tâche D-10**  
 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat  
**46%**

**D-10.01** Installer l'équipement pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat

**D-10.02** Installer la tuyauterie pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat

**D-10.03** Mettre à l'essai les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat

**D-10.04** Entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat

**Tâche D-11**  
 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat  
**54%**

**D-11.01** Installer l'équipement pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

**D-11.02** Installer la tuyauterie pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

**D-11.03** Mettre à l'essai les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

**D-11.04** Entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

# E – Installer, mettre à l’essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage, de refroidissement et de tuyauterie de procédé

**20%**

<b>Tâche E-12</b> Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage à eau chaude <b>23%</b>	E-12.01 Installer l'équipement pour les systèmes de chauffage à eau chaude	E-12.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de chauffage à eau chaude	E-12.03 Mettre à l'essai les systèmes de chauffage à eau chaude
	E-12.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage à eau chaude		
<b>Tâche E-13</b> Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les tuyauteries de procédé <b>23%</b>	E-13.01 Installer l'équipement pour les tuyauteries de procédé	E-13.02 Installer la tuyauterie pour les tuyauteries de procédé	E-13.03 Mettre à l'essai les tuyauteries de procédé
	E-13.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les tuyauteries de procédé		
<b>Tâche E-14</b> Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets <b>9%</b>	E-14.01 Installer l'équipement pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets	E-14.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets	E-14.03 Mettre à l'essai les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
	E-14.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets		
<b>Tâche E-15</b> Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes hydrauliques <b>8%</b>	E-15.01 Installer l'équipement pour les systèmes hydrauliques	E-15.02 Installer la tuyauterie, les tubes et les tuyaux flexibles pour les systèmes hydrauliques	E-15.03 Mettre à l'essai les systèmes hydrauliques
	E-15.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes hydrauliques		

<b>Tâche E-16</b> Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage, de ventilation, de climatisation et de réfrigération (CVCR) <b>10%</b>	E-16.01 Installer l'équipement pour les systèmes de CVCR	E-16.02 Installer la tuyauterie de chauffage à eau chaude et les tubes de réfrigération pour les systèmes de CVCR	E-16.03 Mettre à l'essai les composants des systèmes de CVCR
	E-16.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les composants des systèmes de CVCR		
<b>Tâche E-17</b> Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation en carburant <b>9%</b>	E-17.01 Installer l'équipement pour les systèmes d'alimentation en carburant	E-17.02 Installer la tuyauterie et les tubes pour les systèmes d'alimentation en carburant	E-17.03 Mettre à l'essai les systèmes d'alimentation en carburant
	E-17.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation en carburant		
<b>Tâche E-18</b> Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation à gaz médical <b>8%</b>	E-18.01 Installer l'équipement pour les systèmes d'alimentation à gaz médical	E-18.02 Installer la tuyauterie et les tubes pour les systèmes d'alimentation à gaz médical	E-18.03 Mettre à l'essai les systèmes d'alimentation à gaz médical
	E-18.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation à gaz médical		
<b>Tâche E-19</b> Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques <b>10%</b>	E-19.01 Installer l'équipement pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques	E-19.02 Installer la tuyauterie et les tubes pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques	E-19.03 Mettre à l'essai les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques
	E-19.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques		
<b>Tâche E-20</b> Installer et mettre à l'essai les systèmes de protection contre les incendies <b>(PAS COMMUNE)</b>	E-20.01 Installer l'équipement pour les systèmes de protection contre les incendies <b>(PAS COMMUNE)</b>	E-20.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de protection contre les incendies <b>(PAS COMMUNE)</b>	E-20.03 Mettre à l'essai les systèmes de protection contre les incendies <b>(PAS COMMUNE)</b>

## F – Installer, mettre à l’essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes d’énergie renouvelable

6%

### Tâche F-21

Installer, mettre à l’essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de géo-échange et géothermiques

28%

F-21.01 Installer l’équipement pour les systèmes de géo-échange et géothermiques

F-21.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de géo-échange et géothermiques

F-21.03 Mettre à l’essai les systèmes de géo-échange et géothermiques

F-21.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de géo-échange et géothermiques

### Tâche F-22

Installer, mettre à l’essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage solaires

16%

F-22.01 Installer l’équipement pour les systèmes de chauffage solaires

F-22.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de chauffage solaires

F-22.03 Mettre à l’essai les systèmes de chauffage solaires

F-22.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage solaires

### Tâche F-23

Installer, mettre à l’essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de récupération de chaleur

56%

F-23.01 Installer l’équipement pour les systèmes de récupération de chaleur

F-23.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de récupération de chaleur

F-23.03 Mettre à l’essai les systèmes de récupération de chaleur

F-23.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de récupération de chaleur

## G – Effectuer la mise en service, le démarrage et la rotation

8%

### Tâche G-24

Préparer les systèmes pour la mise en service, le démarrage et la rotation

59%

G-24.01 Rincer le système

G-24.02 Traiter le système à l'aide de produits chimiques

G-24.03 Faire la prévérification du système pour la mise en service

G-24.04 Choisir et raccorder l'équipement de mise en service

### Tâche G-25

Mettre les systèmes en service

41%

G-25.01 Sécuriser la zone de mise en service

G-25.02 Pressuriser le système

G-25.03 Inspecter le système

G-25.04 Corriger les anomalies

G-25.05 Participer aux méthodes de démarrage et de rotation

# ACTIVITÉ PRINCIPALE A

## EXERCER LES COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES COMMUNES

### TÂCHE A-1 Effectuer les tâches liées à la sécurité

#### Description de la tâche

La sécurité fait partie intégrante de tous les aspects du métier de monteur ou de monteuse d'appareils de chauffage. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent maintenir leur lieu de travail sécuritaire pour prévenir et pour corriger les dangers possibles, pour agir en cas d'incident ou d'accident et pour s'assurer de la sécurité et du bien-être de tous sur le lieu de travail. L'utilisation et l'entretien de l'équipement de protection individuelle (EPI) et de l'équipement de sécurité sont essentiels à tout travail. Il est aussi crucial de savoir comment bien utiliser les documents concernant la sécurité. Il est important de verrouiller l'équipement et les tuyaux avant de travailler sur les systèmes afin de prévenir les déversements, les dommages aux propriétés, les blessures et les accidents mortels. Il revient à chaque monteur et monteuse d'appareils de chauffage de verrouiller et d'étiqueter son propre équipement.

#### Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. La sécurité doit être primordiale au travail. Il faut notamment tenir dûment compte de l'environnement. Toutes les exigences du fabricant ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites. Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

#### A-1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Lecture

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-1.01.01P	participer à des réunions sur la sécurité en milieu de travail	les documents de participation aux réunions sont approuvés
A-1.01.02P	planifier l'évaluation des risques avant d'effectuer chaque tâche	le plan d'évaluation des risques est en place, et la tâche est effectuée sans incident
A-1.01.03P	se référer aux <b>réglementations sur la sécurité</b>	les réglementations sont respectées par les travailleurs sur le chantier

A-1.01.04P	manipuler et entreposer des matières dangereuses	les matières dangereuses sont manipulées conformément au SIMDUT et au Règlement sur les produits contrôlés
A-1.01.05P	repérer et interpréter les <b>documents relatifs au SIMDUT</b>	les indications des fiches signalétiques sont suivies (comme l'utilisation d'équipement de protection individuelle [EPI] et de la ventilation)
A-1.01.06P	reconnaître et signaler les situations dangereuses et les <b>dangers des lieux de travail</b>	les situations dangereuses sont portées à l'attention des conseillers en matière de sécurité et elles sont prises en note
A-1.01.07P	s'attaquer au danger ou le corriger en contactant immédiatement le superviseur et le représentant en matière de santé et de sécurité	le danger a été atténué ou éliminé, et les renseignements ont été consignés et communiqués au personnel
A-1.01.08P	prévenir les collègues de travail des dangers en utilisant diverses <b>méthodes</b>	les collègues de travail sont au courant des dangers
A-1.01.09P	maintenir la zone de travail propre et organisé (entretien)	la zone de travail est exempte de débris et n'est pas encombrée

## Champs d'application

les **réglementations sur la sécurité** comprennent : les règlements relatifs au cadenassage et à l'étiquetage, la réglementation provinciale et territoriale sur la santé et la sécurité, ainsi que les règlements propres au site

les **documents relatifs au SIMDUT** sont : les fiches signalétiques et les étiquettes

les **dangers des lieux de travail** comprennent : le mauvais entretien, les dangers en surplomb, les dangers de trébucher, les dangers liés aux tranchées et à l'étalement, les dangers dans les espaces clos, les dangers du travail à chaud, l'amiante, les dangers liés aux bruits, les dangers environnementaux, les dangers liés aux vibrations et les dangers liés à la qualité de l'air

les **méthodes pour prévenir les collègues de travail des dangers** comprennent : la communication verbale, les réunions sur la sécurité, les sirènes, les feux de détresse, la protection de la zone grâce aux signaux et la mise en place de panneaux de signalisation

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.01.01L	démontrer la connaissance des méthodes de travail sécuritaires	reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les méthodes de travail sécuritaires
A-1.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à la sécurité au travail	reconnaître et décrire les lois et exigences locales, provinciales et territoriales
		reconnaître et décrire les méthodes des provinces, des territoires ou des entreprises pour les interventions en cas d'urgence

## Champs d'application

les **dangers des lieux de travail** comprennent : le mauvais entretien, les dangers en surplomb, les dangers dans les espaces clos, les dangers du travail à chaud, l'amiante, les dangers liés aux bruits, les dangers environnementaux, les dangers liés aux vibrations et les dangers liés à la qualité de l'air

**A-1.02****Choisir, inspecter et utiliser l'équipement de sécurité et l'équipement de protection individuelle (EPI)**

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Formation continue

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
A-1.02.01P	choisir l'équipement de sécurité et l' <b>EPI</b> en fonction de la tâche à accomplir	l'équipement de sécurité et l' <b>EPI</b> choisis respectent les exigences de l'application, notamment l'ajustement, les dangers précis du travail et les conditions de travail
A-1.02.02P	entretenir l' <b>équipement de sécurité</b> et l'EPI en les nettoyant et en s'assurant de leur bon état	l'EPI et l' <b>équipement de sécurité</b> sont sécuritaires
A-1.02.03P	repérer et remplacer l'équipement de sécurité et l'EPI usés, endommagés ou défectueux	l'équipement de sécurité et l'EPI ont été étiquetés et retirés du service
A-1.02.04P	entreposer l'EPI et l'équipement de sécurité	l'EPI et l'équipement de sécurité sont organisés et entreposés afin de prévenir les dommages et les vols
A-1.02.05P	réussir la <b>formation</b> et obtenir l' <b>attestation</b> pour l'utilisation de l'EPI et de l'équipement de sécurité	les attestations sont obtenues afin de respecter les lignes directrices provinciales, territoriales et spécifiques au site
A-1.02.06P	vérifier le fonctionnement, la date d'expiration et l'ajustement de l'EPI et de l'équipement de sécurité	les déficiences de l'équipement ont été repérées et l'équipement défectueux est retiré du service
A-1.02.07P	raccorder, attacher ou fixer à l'aide d'un crochet l'équipement de protection contre les chutes et l'équipement antichute	le raccordement est effectué de manière à restreindre le mouvement de chute libre de l'utilisateur
A-1.02.08P	s'assurer que l'équipement de protection contre les chutes et que l'équipement antichute ont été recertifiés	la certification de l'équipement respecte les codes et les règlements des provinces et des territoires
A-1.02.09P	utiliser l'EPI et l'équipement de sécurité	l'EPI et l'équipement de sécurité sont utilisés conformément aux lignes directrices des provinces, des territoires et des fabricants

## Champs d'application

l'**EPI** comprend : les systèmes antichute, les appareils respiratoires, les bottes à embout d'acier, les casques de protection, les lunettes de sécurité, les protecteurs auditifs, les gants, les écrans faciaux, les poignets de protection et les vêtements ignifuges

l'**équipement de sécurité** comprend : les extincteurs, les trousseaux de premiers soins et les extracteurs de fumée

les **exigences en matière de formation et d'attestation** comprennent : les exigences concernant les premiers soins, les espaces clos et les dispositifs antichute

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.02.01L	démontrer la connaissance de l' <b>EPI</b> et de l' <b>équipement de sécurité</b> , de leurs applications, de leur entretien et de leurs méthodes d'utilisation	reconnaître les types d' <b>EPI</b> et d' <b>équipement de sécurité</b> et décrire leurs applications, leurs limites et leurs méthodes d'utilisation
		décrire les méthodes utilisées pour prendre soin de l'EPI et de l' <b>équipement de sécurité</b> , et les méthodes d'entretien et d'entreposage
A-1.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à l'EPI et à l'équipement de sécurité	reconnaître les exigences en matière de formation dans les codes et les règlements des provinces et des territoires, et les règlements propres au site
		reconnaître les règlements et les documents sur la sécurité relatifs à l'utilisation de l'EPI et de l'équipement de sécurité

## Champs d'application

l'**EPI** comprend : les systèmes antichute, les appareils respiratoires et les écrans faciaux, les bottes à embout d'acier, les casques de protection, les lunettes de sécurité, les protecteurs auditifs, les gants, les poignets de protection et les vêtements ignifuges

l'**équipement de sécurité** comprend : les extincteurs, les rampes, les trousseaux de premiers soins et les extracteurs de fumée

**A-1.03****Suivre les méthodes de cadenassage**

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Lecture, Capacité de raisonnement

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
A-1.03.01P	déterminer les exigences en matière de cadenassage pour les <b>composants des systèmes</b>	les exigences en matière de cadenassage sont respectées conformément aux autorités compétentes locales et aux lignes directrices spécifiques au site
A-1.03.02P	obtenir de l' <b>équipement de cadenassage</b> désigné et l'installer	l' <b>équipement de cadenassage</b> est placé à l'endroit approprié selon les documents du représentant du propriétaire
A-1.03.03P	remplir les <b>documents</b> requis pour les méthodes de cadenassage	les <b>documents</b> pour les méthodes de cadenassage ont été signés par le personnel participant
A-1.03.04P	utiliser les <b>méthodes d'isolation</b> sur le système cadenassé	le système est à un niveau d'énergie zéro
A-1.03.05P	enlever l'équipement de cadenassage	les <b>lignes directrices des méthodes</b> de retrait de l'équipement de cadenassage sont suivies

**Champs d'application**

les **composants des systèmes exigeant une méthode de cadenassage** comprennent : les pompes, les soupapes et les panneaux électriques

l'**équipement de cadenassage** comprend : le cadenas et la clé, les chaînes et les étiquettes, la pince de cadenassage de type ciseau et le boîtier de verrouillage

les **documents pour les méthodes de cadenassage** comprennent : les permis de cadenassage et d'étiquetage, les rapports de réunions sur la sécurité en milieu travail et les fiches d'entrée et de sortie

les **méthodes d'isolation** comprennent : l'arrêt et la purge double, le colmatage et le verrouillage du disjoncteur, l'ouverture de robinets à point bas, la vérification des jauges et des interrupteurs, et l'inspection de tubes de verre

les **lignes directrices des méthodes** comprennent : les documents sur l'étiquetage et sur l'entrée et la sortie

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.03.01L	démontrer la connaissance des applications et des méthodes de <b><i>cadénassage de l'équipement</i></b>	repérer les situations où le cadénassage est requis
		décrire les méthodes de cadénassage de l'équipement et des tuyaux
		reconnaître les réglementations sur la sécurité relatives au cadénassage d'équipement électrique, d'équipement de tuyauterie et de tuyaux

### Champs d'application

l'***équipement de cadénassage*** comprend : le cadenas et la clé, les chaînes et les étiquettes, la pince de cadénassage de type ciseau et le boîtier de verrouillage

## Tâche A-2 Utiliser les outils et l'équipement, et en faire l'entretien

### Description de la tâche

Les outils et l'équipement doivent être utilisés, entretenus et entreposés de façon sécuritaire pour accomplir toutes les tâches d'un monteur ou d'une monteuse d'appareils de chauffage. Des échelles et des plateformes de travail sont souvent nécessaires pour accéder à la zone de travail. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage utilisent divers types d'outils et d'équipement pour assembler les tuyauteries. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage font des tâches de soudage, de brasage, de boulonnage, de rainurage, de filetage, de fusion et de sertissage. Ils effectuent les soudures et les brasages, dont font partie les soudures orbitales, les soudures oxygaz et les soudures par chaleur de fusion. Ils aident également les soudeurs accrédités avec les processus de soudage à l'arc électrique, soudage à l'électrode de tungstène, soudage à l'arc avec électrode (SMAW) et de soudage à l'arc sous protection gazeuse (GMAW). Ils doivent savoir comment monter le matériel de soudage, de brasage et de soudage oxygaz, et connaître la mise en application des pratiques de soudage, de la préparation des tuyaux et des temps de durcissement.

### Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage travaillent également de près avec les spécifications relatives au contrôle de la qualité dans le cadre des tâches de soudage. Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### A-2.01 Utiliser les outils et l'équipement communs

**Compétences essentielles** Capacité de raisonnement, Utilisation des documents, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.01.01P	nettoyer, lubrifier et aiguiser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les outils sont sécuritaires
A-2.01.02P	effectuer une inspection visuelle avant d'utiliser les outils et l'équipement	toute <b>défaillance ou défektivité</b> a été repérée
A-2.01.03P	<b>repérer</b> et remplacer les outils et l'équipement usés, endommagés ou défectueux	l'outil a été étiqueté et retiré du service

A-2.01.04P	inspecter et entreposer les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont organisés et entreposés afin de prévenir les dommages et les vols
A-2.01.05P	respecter les méthodes d'entretien prévues des outils et de l'équipement	les documents sont remplis pour l'entretien des outils

## Champs d'application

**outils et équipement** (pour une liste, consultez l'annexe A)

les **défaillances ou défauts** comprennent : les outils usés, mal utilisés, pliés, brisés, endommagés et non fonctionnels

les **marques servant au repérage** comprennent : le ruban, les codes de couleurs, le marquage et les étiquettes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.01.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement, de leurs applications, de leur entretien et de leurs méthodes d'utilisation	reconnaître les types d' <b>outils à main</b> et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les types d' <b>outils mécaniques</b> et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les types d' <b>outils</b> et d'équipement <b>de mesure</b> et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les types d'outils à charge explosive et décrire leurs applications
		décrire les méthodes d'inspection, d'entretien et d'entreposage des outils et de l'équipement
		démontrer l'utilisation appropriée des outils et de l'équipement

## Champs d'application

les **outils à main** comprennent : les clés à tuyau, les clés mixtes, les outils à espacer, les coins, les équerres et les niveaux

les **outils mécaniques** comprennent : les outils électriques, pneumatiques et hydrauliques

les **outils de mesure** comprennent : les rubans à mesurer, les règles et les manomètres

**A-2.02****Utiliser l'équipement d'accès**

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Formation continue

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
A-2.02.01P	choisir les <b>échelles</b>	l' <b>échelle</b> choisie respecte les exigences de l'application
A-2.02.02P	choisir les <b>plateformes élévatrices</b>	la <b>plateforme élévatrice</b> choisie respecte les exigences de l'application
A-2.02.03P	effectuer une inspection visuelle des échelles et des plateformes avant et pendant l'utilisation	les documents sur la sécurité sont remplis et signés
A-2.02.04P	sécuriser les échelles et les plateformes	les échelles et les plateformes sont sécurisées conformément aux codes de sécurité, aux lignes directrices provinciales et territoriales et aux exigences particulières à chaque chantier
A-2.02.05P	repérer, étiqueter et remplacer les échelles et les plateformes usées, endommagées ou défectueuses	les échelles et les plateformes usées, endommagées ou défectueuses ont été étiquetées et retirées du service
A-2.02.06P	entreposer les échelles et les plateformes	les échelles et les plateformes sont organisées et entreposées afin de prévenir les dommages et les vols
A-2.02.07P	vérifier les dates de certification des plateformes	les documents démontrent que les certifications des plateformes sont valides
A-2.02.08P	avoir suivi la formation sur la plateforme élévatrice motorisée	la formation respecte les politiques de la compagnie et les exigences provinciales et territoriales

**Champs d'application**

les **échelles** comprennent : les escabeaux, les échelles à coulisses et les échelles à plateformes

les **plateformes élévatrices** comprennent : les échafaudages et les plateformes motorisées

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.02.01L	démontrer la connaissance des échelles, des échafaudages et des plateformes élévatrices motorisées, de leurs applications, de leurs limites et de leurs méthodes d'utilisation
	reconnaître les dangers liés aux échelles, aux échafaudages et aux plateformes élévatrices motorisées, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
	reconnaître les <b>règlements provinciaux et territoriaux et les exigences particulières à chaque chantier</b> relatifs aux échelles, aux échafaudages et aux plateformes élévatrices motorisées
	reconnaître les types d' <b>échelles</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	reconnaître les types d' <b>échafaudages</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	reconnaître les types de <b>plateformes élévatrices motorisées</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	décrire les méthodes de montage et de démontage des échelles et des échafaudages

### Champs d'application

les **règlements provinciaux et territoriaux et les exigences particulières à chaque chantier** comprennent : la formation et l'accréditation du personnel, les exigences en matière de certification de l'équipement, et l'utilisation appropriée et les limites de l'équipement

les **échelles** comprennent : les escabeaux, les échelles à coulisses et les échelles à plateformes

les **échafaudages** comprennent : les échafaudages à tubes et à crampons, l'échafaudage volant et l'échafaudage à cadre

les **plateformes élévatrices motorisées** comprennent : les plateformes élévatrices à ciseaux, les nacelles à flèche articulée et les paniers

**A-2.03****Utiliser l'équipement de soudage**

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.03.01P	participer à la sélection de l' <b>équipement de soudage</b>	l' <b>équipement de soudage</b> est approprié pour l'application et les matériaux
A-2.03.02P	manipuler les <b>biens consommables de soudage</b>	la manutention est effectuée conformément aux exigences en matière de contrôle de la qualité
A-2.03.03P	appareiller les alliages aux composants spécifiques pour le soudage	les alliages choisis correspondent aux exigences en matière de contrôle de la qualité
A-2.03.04P	participer au réglage de la machine	la machine est réglée selon l'utilisation
A-2.03.05P	protéger l'équipement environnant et les matériaux inflammables lors du soudage	les matériaux inflammables ont été protégés ou retirés des environs du travail de soudage, et l'équipement a été protégé
A-2.03.06P	effectuer le soudage par points	les soudages par points sont effectués dans les limites des provinces et des territoires
A-2.03.07P	aider à effectuer des inspections visuelles pour entretenir l'équipement de soudage	toutes les défauts de l'équipement de soudage ont été repérés
A-2.03.08P	aider à repérer, étiqueter et remplacer l'équipement de soudage usé, endommagé ou défectueux	l'équipement de soudage est sécuritaire et en bon état de fonctionnement

**Champs d'application**

l'**équipement de soudage** comprend : l'équipement de procédé SMAW, les machines de soudage orbital, l'équipement de soudage à l'électrode de tungstène, l'équipement de procédé GMAW, l'équipement de soudage par fusion thermique et l'équipement de soudage au plasma

les **biens consommables de soudage** comprennent : les baguettes de soudage, les pâtes et les liquides de soudage, et les disques abrasifs

**CONNAISSANCES**

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> , des applications et des méthodes <b>de soudage</b>	reconnaître les types d' <b>équipement de soudage</b>
		reconnaître les divers <b>processus de soudage</b> et leurs applications
		reconnaître les <b>biens consommables de soudage</b>

---

reconnaître les exigences en matière de certification pour le soudage

---

démontrer l'utilisation de l'équipement de soudage conformément aux normes de l'industrie

---

décrire les méthodes d'inspection, d'entretien et d'entreposage de l'équipement de soudage

---

## Champs d'application

l'**équipement de soudage** comprend : l'équipement de procédé SMAW, les machines et l'équipement de soudage orbital, et l'équipement de soudage à l'électrode de tungstène, de soudage au chalumeau et de procédé GMAW

les **processus de soudage** comprennent : le soudage SMAW, le soudage orbital, le soudage à l'électrode de tungstène et le soudage GMAW

les **biens consommables de soudage** comprennent : les baguettes de soudage, les pâtes et les liquides de soudage, et les disques abrasifs

## A-2.04 Utiliser l'équipement de brasage tendre et de brasage fort

---

**Compétences essentielles**      Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

---

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.04.01P	choisir l' <b>équipement de brasage tendre et de brasage fort</b>	l' <b>équipement de brasage tendre et de brasage fort</b> est approprié pour l'application et les matériaux
A-2.04.02P	installer l'équipement de brasage tendre et de brasage fort	l'installation est effectuée selon l'utilisation
A-2.04.03P	appareiller les alliages aux composants spécifiques pour le brasage tendre et le brasage fort	les alliages choisis correspondent aux exigences en matière de contrôle de la qualité
A-2.04.04P	choisir les pâtes et les liquides de soudage, et le métal d'apport selon l'utilisation	les pâtes et les liquides de soudage, et le métal choisis respectent les exigences des méthodes de soudage et les exigences en matière de contrôle de la qualité
A-2.04.05P	joindre les raccords et les composants de la tuyauterie	les normes pour les matériaux brasés ont été respectées par une inspection des autorités compétentes locales et en assurance de la qualité
A-2.04.06P	purger la tuyauterie	la purge de la tuyauterie assure que la tuyauterie demeure un système fermé pour éviter de contaminer l'environnement

A-2.04.07P	protéger l'équipement et les matériaux inflammables lors du brasage tendre et du brasage fort	les matériaux inflammables sont protégés ou retirés des environs du travail de brasage tendre et de brasage fort, et l'équipement est protégé
A-2.04.08P	entretenir l'équipement de brasage tendre et de brasage fort	l'équipement de brasage tendre et de brasage fort est sécuritaire et en bon état de fonctionnement
A-2.04.09P	repérer, étiqueter et remplacer l'équipement de brasage tendre et de brasage fort usé, endommagé ou défectueux	les défauts de l'équipement de brasage tendre et de brasage fort ont été repérés
A-2.04.10P	entreposer l'équipement de brasage tendre et de brasage fort	l'équipement de brasage tendre et de brasage fort est organisé et entreposé afin de prévenir les dommages et les vols
A-2.04.11P	entreposer les bouteilles de combustibles conformément aux spécifications	les bouteilles de combustibles sont entreposées en position verticale dans des entrepôts ventilés

## Champs d'application

l'**équipement de brasage tendre et de brasage fort** comprend : les chalumeaux oxyacétyléniques et aéroacétyléniques, et les accessoires (percuteurs, bouteilles de gaz méthylacétylène-propadiène [MAPP] et chalumeaux coupeurs)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement de brasage tendre et de brasage fort</b> , de ses applications et de ses méthodes d'utilisation	reconnaître les types d' <b>équipement de brasage tendre et de brasage fort</b>
		reconnaître les divers processus de brasage tendre et de brasage fort, et leurs applications
		reconnaître les <b>méthodes de purge</b> nécessaires pour le brasage fort
		reconnaître les <b>biens consommables de brasage tendre et de brasage fort</b>
		reconnaître les exigences en matière de certification pour le brasage tendre et le brasage fort
		démontrer l'utilisation de l'équipement de brasage tendre et de brasage fort conformément aux normes de l'industrie
		décrire les méthodes d'inspection, d'entretien et d'entreposage de l'équipement de brasage tendre et de brasage fort

## Champs d'application

l'**équipement de brasage tendre et de brasage fort** comprend : les chalumeaux oxyacétyléniques et aéroacétyléniques, et les accessoires (percuteurs, bouteilles de gaz MAPP et chalumeaux coupeurs)  
les **méthodes de purge** comprennent : les quadrants, les gas purgés, les pressions et les débits  
les **biens consommables de brasage tendre et de brasage fort** comprennent : le brasage tendre à l'argent, les pâtes et les liquides de brasage, le métal d'apport de brasage tendre, les baguettes de brasage et les toiles abrasives

### A-2.05 Utiliser l'équipement oxygaz

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.05.01P	choisir l' <b>équipement oxygaz</b>	l' <b>équipement oxygaz</b> est approprié pour l'application et les matériaux
A-2.05.02P	poser les chalumeaux et les indicateurs de niveau d'oxygaz	la pose est effectuée selon des méthodes de travail sécuritaires
A-2.05.03P	choisir les embouts selon l'application et l'utilisation du combustible	les embouts choisis correspondent au matériau coupé ou chauffé
A-2.05.04P	protéger l'équipement et les matériaux inflammables lors de l'utilisation de l'équipement oxygaz	les matériaux inflammables ont été protégés ou retirés des environs du travail, et l'équipement a été protégé
A-2.05.05P	repérer, étiqueter et remplacer l'équipement oxygaz usé, endommagé ou défectueux	les défauts de l'équipement oxygaz ont été repérés et l'équipement défectueux est retiré du service
A-2.05.06P	entreposer l'équipement oxygaz	l'équipement oxygaz est entreposé en position verticale dans des entrepôts ventilés

## Champs d'application

l'**équipement oxygaz** comprend : les régulateurs et les intercepteurs de rentrée de flamme

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.05.01L	démontrer la connaissance de l'équipement oxygaz, de ses applications et de ses méthodes d'utilisation	reconnaître les <b>composants de l'équipement oxygaz</b>
		démontrer l'utilisation de l'équipement oxygaz conformément aux normes de l'industrie
		décrire les méthodes d'inspection, d'entretien et d'entreposage de l'équipement oxygaz

### Champs d'application

les **composants de l'équipement oxygaz** comprennent : les tuyaux flexibles, les intercepteurs de rentrée de flamme et les régulateurs

## TÂCHE A-3 Organiser le travail

### Description de la tâche

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage aident à organiser les tâches, planifier le travail, créer des listes de matériel et gérer leur temps pour respecter les délais. Ils s'assurent que la tuyauterie est assemblée correctement en suivant les réglementations et les spécifications et en participant à l'application des pratiques de contrôle de la qualité. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage utilisent les dessins et les spécifications pour établir le champ d'application du travail ainsi que les matériaux et les méthodes nécessaires à des installations spécifiques. Les dessins sont aussi utilisés pour communiquer les détails de l'information relative à la construction comme les dimensions, les matériaux utilisés, les méthodes d'assemblage et les gabarits, lesquels sont utilisés pour la disposition et pour la fabrication des angles de raccords et des raccordements.

Il est très important, pour les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage, d'acquérir une bonne connaissance des coûts de la main-d'œuvre, des coûts des matériaux et du rendement dans leur travail. Afin de maintenir la productivité, un apprentissage permanent est essentiel dans ce métier. Être en mesure de voir la situation dans son ensemble en ayant le souci du détail et en maintenant son engagement à appliquer des méthodes de travail sécuritaires est une habileté importante pour avoir du succès dans sa carrière.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent acquérir l'habileté d'effectuer continuellement des vérifications préliminaires de contrôle de la qualité afin d'assurer que tout soit conforme aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente.

### Niveau de performance attendue de l'industrie

Ces tâches organisationnelles doivent être effectuées afin de satisfaire le client, l'ingénieur de projet et l'autorité compétente. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées et prises en considération lors de la planification des activités.

Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches de façon autonome et avec un minimum de supervision.

#### A-3.01 Planifier le travail

**Compétences essentielles** Capacité de raisonnement, Communication orale, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

#### Critères de performance

#### Éléments observables

A-3.01.01P	déterminer les tâches et établir la séquence des tâches	la planification des tâches est effectuée en gardant la séquence de construction à l'esprit
------------	---	---

A-3.01.02P	déterminer les outils, la tuyauterie, l'équipement et les composants requis pour la tâche	les outils, la tuyauterie, l'équipement et les composants requis sont déterminés
A-3.01.03P	évaluer les besoins en main-d'œuvre et le temps requis pour accomplir les tâches	les rapports de productivité et les rapports de progrès mensuels rendent compte des évaluations
A-3.01.04P	coordonner les horaires et le travail avec les autres corps de métiers	un suivi des pratiques de travail est fait dans les rapports de productivité et dans l'horaire de travail
A-3.01.05P	vérifier que les permis requis sont en place avant de commencer le travail	les documents requis sont remplis conformément aux exigences du chantier
A-3.01.06P	s'adapter aux <b>conditions environnementales</b> changeantes	l'horaire de travail comprend un plan d'urgence pour s'adapter aux conditions imprévues
A-3.01.07P	organiser les <b>exigences de la zone de travail</b>	un suivi des pratiques de travail est fait dans les rapports de productivité et dans l'horaire de travail
A-3.01.08P	expédier les outils, le matériel et les pièces de raccordement à l'emplacement prévu pour l'installation	les outils, les tuyaux, l'équipement et les composants requis sont sur les lieux de l'installation et les documents sont remplis

## Champs d'application

les **conditions environnementales** comprennent : les conditions particulières du chantier, les intempéries, la qualité de l'air, les exigences en matière d'élimination des poussières d'amiante et les inondations

les **exigences de la zone de travail** pourraient comprendre : l'installation d'abris temporaires, de plateformes et d'unités de chauffage, l'élimination des déchets, le nettoyage des voitures, les exigences relatives aux coins-repas et les exigences particulières en matière de sécurité sur les chantiers

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.01.01L	démontrer la connaissance des méthodes de planification et d'organisation du travail	reconnaître les <b>sources d'information</b> pertinentes à la planification du travail
		décrire les <b>éléments à considérer</b> pour déterminer les besoins dans le cadre d'un travail donné
		décrire les <b>méthodes de planification du travail</b>
		décrire les méthodes d'organisation et d'entretien des stocks
A-3.01.02L	démontrer la connaissance des coûts de projets et des pratiques efficaces du métier	calculer les coûts de la main-d'œuvre et en temps

---

calculer les coûts des matériaux et le gaspillage

---

reconnaître les méthodes de travail et de planification pour maximiser les pratiques les plus efficaces tout en maintenant un engagement envers la sécurité

---

## Champs d'application

les **sources d'information** comprennent : les documents, les dessins, les spécialistes de métiers connexes et les clients

les **éléments à considérer** comprennent : la disposition du chantier, les exigences de la grue, l'excavation et l'accès

les **méthodes de planification du travail** comprennent : l'établissement d'un calendrier et l'estimation

---

## A-3.02 Créer les dessins

---

**Compétences essentielles**      Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

---

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement de traçage et de dessin</b>	le dessin est clair et peut être interprété pour la fabrication
A-3.02.02P	faire des croquis de divers types de <b>dessins</b>	les types de croquis dessinés respectent les exigences de l'application
A-3.02.03P	utiliser les <b>symboles liés au métier</b> dans les croquis	les symboles sur les croquis correspondent aux schémas de procédé et d'instrumentation (P et ID)
A-3.02.04P	créer des dessins conformes à l'exécution pour illustrer l'installation finale	les dessins conformes à l'exécution reflètent l'installation existante
A-3.02.05P	déterminer l'emplacement de la tuyauterie et de l'équipement	l'emplacement de la tuyauterie correspond aux vues en plan
A-3.02.06P	déterminer les dimensions à l'aide d' <b>outils</b>	les dessins reflètent ceux de l'ingénieur
A-3.02.07P	illustrer une visualisation en trois dimensions à l'aide de dessins orthographiques et isométriques	les dessins produits se rapprochent des dimensions de la tuyauterie et de l'équipement existants

## Champs d'application

les **outils et l'équipement de traçage et de dessin** comprennent : les appareils de nivellement, les équerres, les règles graduées, les pointes à tracer et les compas

les **dessins** comprennent : les cartographies des soudures, les dessins isométriques et de fabrication, et les schémas

les **symboles liés au métier** comprennent : les robinets, les emboîtements soudure, les capuchons, les raccords en T, les coudes à 90°, les brides, les raccordements, les symboles de soudage, les pénétrations, l'équipement et les supports

les **outils** comprennent : les règles graduées et les calculatrices

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.02.01L	démontrer la connaissance des dessins et de leurs applications	décrire les systèmes de mesures métriques et impériales ainsi que les méthodes de conversion d'un système à l'autre
		reconnaître les types de <b>dessins</b> et décrire leurs applications
		reconnaître les types de symboles et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>projections</b> et les <b>vues d'un dessin</b> , et décrire leurs applications
		décrire l'utilisation des échelles
A-3.02.02L	démontrer la connaissance des techniques de base pour faire des dessins et tracer des croquis	démontrer les techniques de base de dessin et de croquis

### Champs d'application

les **dessins** comprennent : les dessins de génie civil ou de chantier, architecturaux, mécaniques, de charpente, d'électricité et d'atelier, et les croquis

les **projections d'un dessin** comprennent : les projections orthographiques, obliques, isométriques et illustrées

les **vues d'un dessin** comprennent : les vues en plan, de coupe, de détail, d'élévation et de coupe transversale

**A-3.03****Interpréter les dessins et les spécifications****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Communication orale, Technologie numérique

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
A-3.03.01P	vérifier la fidélité des spécifications en les comparant aux dessins pour déterminer le matériel requis à l'installation	la liste de matériaux comprend les matériaux et l'équipement requis pour l'installation
A-3.03.02P	transcrire les <b>données</b> des spécifications sur les dessins	les matériaux et l'équipement requis sont inclus dans le dessin
A-3.03.03P	informer les autorités comme le superviseur ou la superviseuse, ou l'ingénieur ou l'ingénieure des divergences	les ordres de changement et les modifications sont documentés
A-3.03.04P	reconnaître les modifications apportées aux dessins	l'installation de tuyaux reflète les modifications de l'ingénieur
A-3.03.05P	compiler l'information provenant de plusieurs <b>dessins</b>	l'exactitude des <b>dessins</b> est vérifiée ou une demande d'information a été remplie
A-3.03.06P	déterminer les dimensions à l'aide d' <b>outils</b>	les dessins reflètent ceux de l'ingénieur
A-3.03.07P	consulter les dessins de fabrication pour déterminer l'étendue des travaux, pour fabriquer la tuyauterie et les composants, et pour installer les systèmes	la tuyauterie est fidèle à sa conception
A-3.03.08P	reconnaître les types de tuyauteries, de tuyaux et d'équipement à partir de dessins	l'interprétation du type de dessin correspond à l'installation existante
A-3.03.09P	transcrire les numéros du système de numérotation sur les dessins	les numéros des lignes contenus dans le dessin sont exacts
A-3.03.10P	accéder aux dessins et aux renseignements sur les spécifications à l'aide d' <b>outils numériques et de logiciels</b> pour la disposition et l'installation (contrôle dimensionnel)	les <b>outils numériques et les logiciels</b> sont utilisés pour déterminer l'emplacement de la tuyauterie et de l'équipement par rapport aux installations

## Champs d'application

les **données** comprennent : les abréviations et les symboles (lignes, symboles de soudage, symboles de tuyauterie et de raccords, et symboles de contrôle)

les **dessins** comprennent : les dessins structuraux, d'électricité, architecturaux, schématiques, de génie civil et de disposition générale, et les schémas P & ID)

les **outils** comprennent : les règles graduées et les calculatrices

les **outils numériques et les logiciels** comprennent : les tachéomètres électroniques, AutoCAD et la conception assistée par ordinateur (CAO)

CONNAISSANCES		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.03.01L	démontrer la capacité d'interpréter et de collecter les renseignements à partir de divers types de <b>dessins</b> et de <b>spécifications</b>	reconnaître les types de <b>dessins</b> et de <b>spécifications</b> , et décrire leurs applications
		reconnaître les symboles relatifs aux dessins et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter et extraire l'information contenue dans les dessins et les spécifications
A-3.03.02L	démontrer la connaissance des dessins et de leurs applications	décrire les systèmes de mesures métriques et impériales ainsi que les méthodes de conversion d'un système à l'autre
		reconnaître les <b>projections</b> et les <b>vues d'un dessin</b> et décrire leurs applications
		décrire l'utilisation des échelles
A-3.03.03L	démontrer la connaissance des outils numériques et des logiciels pour la disposition et la conception	reconnaître les types de <b>outils numériques et de logiciels</b> pour la disposition et la conception
		reconnaître les <b>applications pour les outils logiciels numériques</b>

## Champs d'application

les **dessins et spécifications** comprennent : les schémas P & ID, les schémas de raccordement, les dessins isométriques, les modifications, les dessins du fournisseur ou d'atelier, de génie civil et de chantier, architecturaux, mécaniques, de charpente, d'électricité et d'atelier, et les croquis

les **projections d'un dessin** comprennent : les projections orthographiques, obliques, isométriques et illustrées

les **vues d'un dessin** comprennent : les vues en plan, de coupe, de détail, d'élévation et de coupe transversale

les **outils numériques et les logiciels** comprennent : les tachéomètres électroniques, les logiciels de CAO, AutoCAD et la modélisation des données du bâtiment (MIB)

les **applications pour les outils logiciels numériques** comprennent : le contrôle dimensionnel et la visualisation de la construction

**A-3.04****Élaborer des gabarits de tuyauterie****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
A-3.04.01P	déterminer le <b>gabarit</b> requis	le <b>gabarit</b> utilise correspond aux exigences de l'application
A-3.04.02P	planifier l'élaboration du gabarit pour respecter les exigences	le plan d'élaboration du gabarit est approprié à la tâche et à la situation
A-3.04.03P	déterminer les mesures pour les coordonnées sur le tuyau afin de créer le gabarit	le gabarit correspond aux dimensions et à l'orientation du tuyau
A-3.04.04P	mesurer le tuyau et y disposer les coordonnées	les raccords et les marques sur le tuyau sont suffisants pour élaborer un gabarit

**Champs d'application**les **gabarits** comprennent : les gabarits en T, en Y et à onglets**CONNAISSANCES**

	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
A-3.04.01L	démontrer la connaissance des méthodes d'élaboration de gabarits et de leurs méthodes connexes	interpréter l'information relative à l'élaboration de gabarits contenue dans les dessins
		reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement associés à l'élaboration de gabarits</b> et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les <b>méthodes d'élaboration de gabarits</b>
		décrire les méthodes d'élaboration de gabarits
		reconnaître les <b>spécifications pour les exigences en matière de tuyauterie</b> utilisées dans l'élaboration de gabarits

## Champs d'application

les **outils** et l'**équipement associés à l'élaboration de gabarits** comprennent : les séparateurs, les pointes à tracer, les rapporteurs d'angle, les compas, les rubans gaines, le papier, le carton, le contreplaqué, les planches à onglets et les équerres

les **méthodes d'élaboration de gabarits** comprennent : les méthodes de conception de gabarits standards et les autres méthodes d'élaboration de gabarits

les **spécifications pour les exigences en matière de tuyauterie** comprennent : l'épaisseur de la paroi, le type de matériau et le diamètre

### A-3.05 Effectuer les tâches liées au contrôle de la qualité

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Lecture, Capacité de raisonnement

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.05.01P	utiliser les <b>documents de contrôle de la qualité</b> , les codes, les spécifications et les dessins techniques	les documents remplis correspondent à l'installation et aux spécifications existantes
A-3.05.02P	reconnaître les matériaux de tuyauterie	la tuyauterie installée correspond aux spécifications et aux documents
A-3.05.03P	appliquer des <b>méthodes d'essai de contrôle de la qualité</b>	les essais ont été effectués selon les exigences des spécifications
A-3.05.04P	se référer aux méthodes de soudage	le traceur indique le descriptif de mode opératoire de soudage (DMOS) et les biens consommables pour l'application
A-3.05.05P	documenter les matériaux aux fins de traçabilité et vérifier les types de tuyauteries faisant partie du système	le traceur indique le DMOS et le matériau utilisé dans le système
A-3.05.06P	surveiller les matériaux soumis au préchauffage et au postchauffage, à un traitement thermique et à un traitement de détente	les <b>capteurs de surveillance</b> confirment que l'intégrité de la soudure respecte les spécifications
A-3.05.07P	vérifier les exigences en matière de serrage au couple	les <b>documents</b> confirment que les exigences en matière de serrage au couple respectent les spécifications relatives au contrôle de la qualité
A-3.05.08P	appliquer l' <b>enduit</b> recommandé sur les joints soudés des tuyaux	l' <b>enduit</b> est appliqué pour prévenir la détérioration de la soudure selon les spécifications

A-3.05.09P	effectuer l'inspection visuelle de l'intégralité du système	les documents sur le système indiquent que celui-ci est conforme aux spécifications
A-3.05.10P	préparer une inspection par <b>essai non destructif</b> des joints soudés et de la tuyauterie	les documents reçus de la tierce partie indiquent que l'essai a été effectué conformément aux spécifications

## Champs d'application

les **documents de contrôle de la qualité** comprennent : les manuels, les rapports d'essai en usine et les Numéros d'enregistrement canadien (NEC)

les **méthodes d'essai de contrôle de la qualité** comprennent : les essais à vide, hydrostatiques et pneumatiques

les **capteurs de surveillance** comprennent : les crayons thermosensibles, les thermomètres à rayons infrarouges et les sondes de contact

les **documents** comprennent : l'étiquetage, les fiches de serrage au couple des brides et l'identification du gabarit de serrage au couple

les **enduits** comprennent : les enduits de décapage et synthétiques

les **essais non destructifs** comprennent : les essais visuels, de détection par ressuage, par particules magnétiques, par rayons X, par ultrasons et de dureté Brinell

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.05.01L	démontrer la connaissance du contrôle de la qualité et de ses applications	reconnaître les dangers et les méthodes de travail sécuritaires liés au contrôle de la qualité
		interpréter l'information relative au contrôle de la qualité contenue dans les dessins et dans les spécifications
		reconnaître les outils et l'équipement associés au contrôle de la qualité
		reconnaître les méthodes d'essais non destructifs
		reconnaître les méthodes de traitement thermique et de recuit de détente
A-3.05.02L	démontrer la connaissance des méthodes de production des documents relatifs au contrôle de la qualité	reconnaître les types de <b>documentation de contrôle de la qualité</b> et décrire leurs applications

## Champs d'application

les **documents de contrôle de la qualité** comprennent : les manuels, les fiches de serrage au couple, l'ordre de mise en tension des boulons, les rapports des essais en usine et les registres des soudeurs

# ACTIVITÉ PRINCIPALE B

## DISPOSER, FABRIQUER ET INSTALLER LA TUYAUTERIE

### TÂCHE B-4 Fabriquer

#### Description de la tâche

Avant l'installation de la tuyauterie et de l'équipement, les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage fabriquent des tuyaux, des tuyauteries et de l'équipement et des supports connexes, en atelier ou sur le chantier.

#### Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et codes des provinces et territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Les lignes directrices du Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) devraient être suivies le cas échéant. Toutes les exigences du fabricant ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

#### B-4.01 Fabriquer les composants des tuyauteries

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Lecture, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-4.01.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis aux fins de fabrication des <b>composants des tuyauteries</b>
B-4.01.02P	vérifier la liste du matériel pour en assurer les quantités et le type	le <b>matériel</b> est choisi selon la liste du matériel et les articles à fabriquer
B-4.01.03P	assembler les composants des tuyauteries en utilisant des techniques de disposition, des <b>méthodes de raccordement</b> et des <b>techniques de fabrication</b>	les composants des tuyauteries sont assemblés

B-4.01.04P	nettoyer et protéger les composants des tuyauteries en utilisant des <b>méthodes de traitement</b>	les composants des tuyauteries sont nettoyés et protégés
B-4.01.05P	adapter et mettre en place les composants des tuyauteries	les composants des tuyauteries sont orientés, adaptés et mis en place selon les <b>pratiques de tolérance de réglage</b> , et les méthodes de raccordement pour l'application sont utilisées
B-4.01.06P	préchauffer ou purger les matériaux de tuyauterie et vérifier la méthode de raccordement en utilisant des <b>outils</b> et de l' <b>équipement de vérification</b>	les composants des tuyauteries correspondent aux exigences de l'assurance et du contrôle de la qualité et des essais de pression ainsi qu'aux spécifications de la mise en service pour le projet terminé
B-4.01.07P	effectuer des <b>activités après soudage</b>	les <b>activités après soudage</b> sont effectuées selon les méthodes de soudage aux fins de contrôle de la qualité
B-4.01.08P	s'assurer de la conformité du travail complété avec les spécifications et les besoins de l'installation sur le chantier	le travail complété respecte les spécifications, et les besoins de l'installation sur le chantier
B-4.01.09P	créer les dessins requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	le dessin est lisible et clair, et il tient compte des exigences sur le chantier
B-4.01.10P	documenter les schémas de soudage	les schémas de soudage sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-4.01.11P	reconnaître les composants des tuyauteries et transcrire les détails sur les <b>dessins d'installation</b>	les détails des composants des tuyauteries sont transcrits sur les <b>dessins d'installation</b>
B-4.01.12P	mettre les composants des tuyauteries à l'essai en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués selon les <b>méthodes d'essai</b>

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les supports à tuyau, les étaux à tuyau, les machines à chanfreiner, les niveaux, les instruments de mesure et les équerres à brides

les **composants des tuyauteries** comprennent : les pièces de tuyauterie préfabriquées, les raccords de tuyaux et les soupapes

le **matériel** comprend : l'acier de construction, les raccords de tuyaux et les tuyaux

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de rainurage, de sertissage, de collage, de soudage, de compression et de fusion

les **techniques de fabrication** comprennent : le coupage, le cintrage et le chanfreinage

les **méthodes de traitement** comprennent : l'application de couches protectrices, le décapage et le rinçage chimique

les **pratiques de tolérance de réglage** comprennent : le chevauchement de deux trous, l'écartement, le dénivèlement, le convertissement et l'alignement

les **outils** et l'**équipement de vérification** comprennent : les crayons thermosensibles et les analyseurs d'oxygène

les **activités après soudage** comprennent : le recuit de détente, le refroidissement contrôlé et l'évaluation non destructive (NDE)

les **dessins d'installation** comprennent : les schémas de production, de procédé, d'instrumentation (P&ID), de disposition générale et les plans

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.01.01L	démontrer la connaissance des méthodes de fabrication des <b>composants des tuyauteries</b>	reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> associés à la fabrication de <b>composants des tuyauteries</b> , et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		interpréter l'information relative aux composants des tuyauteries contenue dans les dessins et dans les spécifications
		interpréter les <b>codes</b> et les <b>règlements</b> relatifs à la fabrication des composants des tuyauteries
		reconnaître les types de <b>raccords</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>méthodes de raccordement</b> et décrire leurs applications
		reconnaître les types de <b>techniques de fabrication</b> et décrire leurs applications
		reconnaître les types de <b>méthodes de traitement</b> et décrire leurs applications
		reconnaître les types de <b>pratiques de tolérance de réglage</b> et décrire leurs applications
		reconnaître les <b>activités avant et après soudage</b> et décrire leurs applications
		décrire les méthodes de fabrication et d'assemblage des composants des tuyauteries

### Champs d'application

les **composants des tuyauteries** comprennent : les pièces de tuyauterie préfabriquées, les raccords de tuyaux et les robinets

les **outils et l'équipement** comprennent : les supports à tuyau, les étaux à tuyau, les machines à chanfreiner, les niveaux, les instruments de mesure, les équerres à brides, les crayons thermosensibles et les analyseurs d'oxygène

les **codes et règlements** comprennent : le code B31 de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME)

les **raccords** comprennent : les coudes, les raccords en T, les raccords en Y, les raccords latéraux et les raccords en croix

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de rainurage, de collage, de soudage, de compression et de fusion

les **techniques de fabrication** comprennent : le coupage, le cintrage et le chanfreinage

les **méthodes de traitement** comprennent : l'application de couches protectrices, le décapage et le rinçage chimique

les **pratiques de tolérance de réglage** comprennent : le chevauchement de deux trous, l'écartement, le dénivèlement, le convertissement et l'alignement

les **activités avant et après soudage** comprennent : la purge, le chauffage programmé, le recuit de détente et le refroidissement contrôlé

## **B-4.02** Fabriquer les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-4.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis pour les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages à fabriquer
B-4.02.02P	vérifier la liste du matériel pour en assurer les quantités et le type	le <b>matériel</b> est choisi selon la liste du matériel et les articles à fabriquer
B-4.02.03P	assembler les matériaux et les <b>composants des supports</b> en utilisant des techniques de disposition, des <b>méthodes de raccordement</b> et des <b>techniques de fabrication</b>	les composants des supports correspondent aux exigences de l'assurance et du contrôle de la qualité et aux spécifications de la mise en service pour le projet terminé
B-4.02.04P	appliquer une <b>protection aux tuyaux</b>	le tuyau est protégé de l'usure du support
B-4.02.05P	adapter et mettre en place les matériaux et les composants des supports	les matériaux et les composants des supports sont orientés, adaptés et mis en place selon les dimensions de l'isolant et la dilatation calculée, et les méthodes de raccordement pour l'application sont utilisées
B-4.02.06P	préchauffer les matériaux et les composants des supports et vérifier la méthode de raccordement en utilisant des <b>outils</b> et de l' <b>équipement de vérification</b>	les matériaux de protection des tuyaux et les composants des supports correspondent aux exigences de l'assurance et du contrôle de la qualité et aux spécifications de la mise en service pour le projet
B-4.02.07P	effectuer des <b>activités après soudage</b>	les <b>activités après soudage</b> sont effectuées selon les méthodes de soudage aux fins de contrôle de la qualité
B-4.02.08P	s'assurer de la conformité du travail complété avec les spécifications et les besoins de l'installation sur le chantier	le travail complété respecte les spécifications et les besoins de l'installation sur le chantier

B-4.02.09P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-4.02.10P	documenter les schémas de soudage	les schémas de soudage sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-4.02.11P	reconnaître les composants des attaches, des supports, des étriers de suspension, des guides, des ancrages et des raccords, et transcrire les détails sur les <b>dessins d'installation</b>	les détails des attaches, des supports, des étriers de suspension, des guides, des ancrages et des raccords sont transcrits sur les <b>dessins d'installation</b>
B-4.02.12P	inspecter les méthodes de raccordement	les <b>inspections</b> sont effectuées selon les méthodes d'inspection

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les scies à tronçonner, les chalumeaux coupeurs, les scies à ruban, les rectifieuses, les perceuses actionnées par magnétisme, les étaux à tuyau et les équerres de deux pieds

le **matériel** comprend : l'acier de construction, les tuyaux, les colliers de serrage et les tiges filetées

les **composants des supports** comprennent : les ancrages, les sabots, les tourillons, les pattes de soutien et les guides

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de fixation par boulon, d'insertion et de soudage

les **techniques de fabrication** comprennent : le coupage, le cintrage et le chanfreinage

la **protection des tuyaux** comprend : les écrans contre le frottement, les rondelles isolantes en caoutchouc et les plaques d'usure

les **outils et l'équipement de vérification** comprennent : les crayons thermosensibles et les pyromètres

les **activités après soudage** comprennent : le recuit de détente et le refroidissement contrôlé

les **dessins d'installation** comprennent : les schémas de disposition générale, les dessins isométriques et orthographiques

les **inspections** sont des essais non destructifs

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.02.01L	démontrer la connaissance des méthodes de fabrication des attaches, des supports, des étriers de suspension, des guides et des ancrages	interpréter l'information relative aux attaches, aux supports, aux étriers de suspension, aux guides et aux ancrages contenue dans les dessins et dans les spécifications
		interpréter les <b>codes</b> et les <b>règlements</b> relatifs à la fabrication des attaches, des supports, des étriers de suspension, des guides et des ancrages
		reconnaître les <b>outils et l'équipement de fabrication</b> associés aux attaches, aux supports, aux étriers de suspension, aux guides et aux ancrages, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation

	reconnaître les types de <b>méthodes de raccordement</b> et décrire leurs applications
	reconnaître les types de <b>techniques de fabrication</b> et décrire leurs applications
	reconnaître les <b>activités après soudage</b> et décrire leurs applications
	décrire les méthodes de fabrication et d'assemblage des attaches, des supports, des étriers de suspension, des guides et des ancrages

## Champs d'application

les **codes et règlements** comprennent : le code B31 de l'ASME et le Bureau canadien de soudage (BCS)

les **outils** et l'**équipement de fabrication** comprennent : les scies à tronçonner, les chalumeaux coupeurs, les scies à ruban, les rectifieuses, les perceuses actionnées par magnétisme, les étaux à tuyau et les équerres de deux pieds

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de fixation par boulon, d'insertion et de soudage

les **techniques de fabrication** comprennent : le coupage, le cintrage et le chanfreinage

les **activités après soudage** comprennent : le recuit de détente et le refroidissement contrôlé

# TÂCHE B-5 Disposer, reconnaître et installer la tuyauterie, les tubes, les raccords de cuivre et le matériel connexe

## Description de la tâche

La disposition et l'installation de divers tuyaux, tubes, raccords et matériel connexe exigent un vaste éventail de compétences, y compris celles relatives aux techniques de préparation, de mesure, de coupe et de raccordement. La mise à l'essai de ces systèmes est effectuée conformément à des lignes directrices rigoureuses préétablies par l'industrie.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent, notamment les normes et les codes de l'*American Society of Testing and Materials (ASTM)*, de l'Association canadienne de normalisation (ACN) et de l'*American Petroleum Institute (API)*. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### B-5.01 Disposer, reconnaître et installer les tubes et les raccords en cuivre, et le matériel connexe

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-5.01.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon les types de <b>tubes</b> et selon la tâche
B-5.01.02P	choisir et inspecter le matériau des tubes	les tubes sont choisis selon les dessins et ils affichent des marques gravées de l'ASTM
B-5.01.03P	créer la liste de matériel	la liste de matériel est comparée à la liste d'emballage et aux dessins
B-5.01.04P	effectuer les mesures du terrain	les mesures du terrain effectuées sont complètes et exactes
B-5.01.05P	mesurer, calculer et marquer les tubes	les tubes sont disposés selon les dessins
B-5.01.06P	couper et aléser les tubes	les tubes sont coupés selon le type et la taille des tubes à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de coupage et d'alésage</b>

B-5.01.07P	cintrer les tubes	les tubes sont assemblés selon les dimensions requises à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de cintrage</b>
B-5.01.08P	préparer, assembler et raccorder les tubes en utilisant des <b>méthodes de préparation</b> et <b>de raccordement</b>	les <b>méthodes de préparation</b> et <b>de raccordement</b> sont utilisées afin de produire un joint étanche
B-5.01.09P	installer les tubes, les joints de dilatation, les raccords articulés, les boucles de dilatation et le <b>matériel connexe</b>	les tubes sont installés selon les dessins et ils sont soutenus. Leurs coordonnées et leur élévation sont exactes, et ils présentent des marques gravées visibles lorsque c'est possible
B-5.01.10P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-5.01.11P	produire les schémas des joints	les schémas sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-5.01.12P	repérer les tubes, les raccords et le matériel connexe, et transcrire les détails sur les dessins	les tubes, les raccords et le matériel connexe correspondent aux dessins
B-5.01.13P	serrer au couple les joints à brides	les joints à brides maintiennent la pression requise et ont été documentés
B-5.01.14P	recuire les tubes	les tubes sont flexibles et ne sont pas déformés
B-5.01.15P	mettre les tubes, les raccords et le matériel connexe à l'essai en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués conformément aux exigences en matière de mise à l'essai

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les coupe-tubes, les cintruses à tuyau, les alésoirs, les outils et l'équipement de brasage tendre et de brasage fort, d'évasement et de rainurage

les **tubes** comprennent : les tubes de type M, L ou K, d'évacuation et de ventilation (DWV), et de climatisation et de réfrigération

les **outils et l'équipement de coupage et d'alésage** comprennent : les coupe-tubes, les scies à métaux, les alésoirs et les outils de coupe mécaniques

les **outils et l'équipement de cintrage** comprennent : les cintruses à main et les cintruses hydrauliques

les **méthodes de préparation** comprennent : l'alésage et le ponçage

les **méthodes de raccordement** comprennent : le brasage tendre, le brasage fort, l'évasement, le rainurage par laminage, les T pour les extrusions et les raccords à compression

le **matériel connexe** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.01.01L démontrer la connaissance <b>des tubes en cuivre</b> , des raccords, et du <b>matériel connexe</b>	reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> associés aux <b>tubes en cuivre</b> , aux <b>raccords</b> et à leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
	interpréter les <b>codes</b> et les <b>règlements</b> relatifs aux tubes en cuivre
	interpréter l'information relative aux tubes en cuivre contenue dans les dessins et dans les spécifications
	décrire les systèmes et les <b>méthodes d'identification</b> des tubes en cuivre
	reconnaître les types de <b>raccords</b> utilisés avec les tubes en cuivre, et décrire leur fonction et leurs applications
B-5.01.02L démontrer la connaissance des méthodes de mesure et de dimensionnement des tubes en cuivre ainsi que du matériel connexe	reconnaître le matériel connexe aux tubes en cuivre et décrire sa fonction et ses applications
	expliquer les <b>systèmes de mesure</b> des tubes en cuivre
	reconnaître les systèmes et les critères utilisés dans la référence, le choix et la commande de tubes en cuivre
B-5.01.03L démontrer la connaissance des méthodes de coupage, de cintrage et de raccordement des tubes en cuivre ainsi que du matériel connexe	décrire les <b>méthodes</b> utilisées pour mesurer les tubes et les raccords de cuivre
	reconnaître les méthodes de coupage des tubes en cuivre, décrire leurs méthodes connexes et les <b>outils et l'équipement de coupage et d'alésage</b>
	démontrer les <b>méthodes de raccordement</b> des tubes en cuivre
	décrire les méthodes et les <b>outils et l'équipement de cintrage</b> des tubes en cuivre
	décrire les méthodes d'installation et de mise à l'essai des tubes en cuivre, des raccords et du matériel connexe

## Champs d'application

le **matériel connexe aux tubes en cuivre** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les ressorts, les guides et les ancrages

les **outils et l'équipement** comprennent : les coupe-tubes, les cintruses de tuyau, les alésoirs, et les outils et l'équipement de brasage tendre et de brasage fort

les **codes et règlements** comprennent : les exigences des fabricants en matière de certification et les codes de l'ASTM

les **types et les méthodes d'identification des tubes en cuivre** comprennent : les tubes de type M, L ou K, de DWV, et de climatisation et de réfrigération

les **raccords** comprennent : les coudes, les raccords en T et les raccords en croix

les **systèmes de mesure** comprennent : la dimension, le diamètre et la longueur

les **systèmes de mesure** comprennent : la dimension, la longueur et l'épaisseur de la paroi ou de la série

les **outils et l'équipement de coupage et d'alésage** comprennent : les coupe-tubes, les scies à métaux, les alésoirs et les outils de coupe mécaniques

les **méthodes de raccordement** comprennent : le brasage fort, le brasage tendre, l'évasement, le rainurage par laminage et les raccords à compression

les **outils et l'équipement de cintrage** comprennent : les cintruses à main et les cintruses hydrauliques

## B-5.02 Disposer, reconnaître et installer les tuyaux, les tubes et les raccords en plastique, et le matériel connexe

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-5.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon les types de <b>tuyaux</b> et de <b>tubes</b> , et selon la tâche
B-5.02.02P	choisir et inspecter le matériau des tuyaux et des tubes	les tuyaux et les tubes sont choisis selon les dessins et les marques
B-5.02.03P	créer la liste de matériel	la liste de matériel est comparée à la liste d'emballage et aux dessins
B-5.02.04P	effectuer les mesures du terrain	les mesures du terrain effectuées sont complètes et exactes
B-5.02.05P	mesurer, calculer et marquer les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont disposés selon les dessins
B-5.02.06P	couper et aléser les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont coupés selon leur type à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de coupage et d'alésage</b>

B-5.02.07P	cintrer les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont bâtis selon les dimensions requises à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de cintrage</b>
B-5.02.08P	préparer, assembler et raccorder les tuyaux et les tubes en utilisant des <b>méthodes de préparation</b> et de <b>raccordement</b>	les <b>méthodes de préparation</b> et de <b>raccordement</b> des tuyaux et des tubes sont bien utilisées afin de produire un joint étanche
B-5.02.09P	installer les tuyaux, les tubes, les joints de dilatation, les raccords articulés, les boucles de dilatation et le <b>matériel connexe</b>	les tuyaux et les tubes sont installés selon les dessins et ils sont soutenus. Leurs coordonnées et leur élévation sont exactes, et ils présentent des marques gravées visibles lorsque c'est possible
B-5.02.10P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-5.02.11P	produire les schémas des joints	les schémas sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-5.02.12P	repérer les tuyaux et les tubes, les raccords, et le matériel connexe, et transcrire les détails sur les dessins	les tuyaux et les tubes, les raccords et le matériel connexe correspondent aux dessins
B-5.02.13P	serrer au couple les joints à brides	les joints à brides maintiennent la pression requise et ont été documentés
B-5.02.14P	mettre les tuyaux et les tubes, les raccords et le matériel connexe à l'essai en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués conformément aux exigences en matière de mise à l'essai

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les coupe-tubes, les machines de soudage par fusion, les grattoirs, les outils de surfacage et les alésoirs, et les outils de sertissage et de dilatation

les **tuyaux** et **tubes** comprennent : les tuyaux et tubes en acrylonitrile butadiène styrène (ABS), en polychlorure de vinyle (PVC), en polypropylène (PP), en polyéthylène (PE) et en polyéthylène réticulé (XLPE)

les **outils** et l'**équipement de coupage et d'alésage** comprennent : les coupe-tubes, les scies à métaux, les alésoirs et les outils de coupe mécaniques

les **outils** et l'**équipement de cintrage** comprennent : les outils de cintrage à chaud

les **méthodes de raccordement** comprennent : les raccords à compression, le collage par solvant, le filetage et la fusion

les **méthodes de préparation** comprennent : le ponçage, l'apprêtage et le chanfreinage

le **matériel connexe** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.02.01L démontrer la connaissance <b>des tuyaux et des tubes en plastique</b> , des raccords et du <b>matériel connexe</b>	reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> associés aux <b>tuyaux</b> et aux <b>tubes en plastique</b> , aux raccords et au <b>matériel connexe</b> , et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
	interpréter les <b>codes</b> et les <b>règlements</b> relatifs aux <b>tuyaux</b> et aux <b>tubes en plastique</b>
	interpréter l'information relative aux tuyaux et aux tubes en plastique contenue dans les dessins et dans les spécifications
	décrire les systèmes et les méthodes d'identification des tuyaux et des tubes en plastique
	reconnaître les types de tuyaux et tubes en plastique, et décrire leur fonction et leurs applications
	reconnaître les types de <b>raccords</b> utilisés avec les tuyaux et les tubes en plastique, et décrire leur fonction et leurs applications
B-5.02.02L démontrer la connaissance des méthodes de mesure et de dimensionnement des tuyaux et des tubes en plastique et du matériel connexe	reconnaître le matériel connexe aux tuyaux et aux tubes en plastique, et décrire sa fonction et ses applications
	expliquer les <b>systèmes de mesure</b> des tuyaux et des tubes en plastique
	décrire les <b>méthodes de mesure</b> des tuyaux et tubes en plastiques et des raccords
B-5.02.03L démontrer la connaissance des méthodes de coupage, de cintrage et de raccordement des tuyaux et des tubes en plastique, et du matériel connexe	reconnaître les systèmes et les critères utilisés dans la référence, le choix et la commande de tuyaux et de tubes en plastique
	reconnaître les méthodes de coupage des tuyaux et des tubes en plastique, et décrire leurs méthodes connexes ainsi que les <b>outils et l'équipement de coupage et d'alésage</b>
	démontrer les <b>méthodes de raccordement</b> des tuyaux et des tubes en plastique

---

décrire les méthodes et les **outils et l'équipement de cintrage** des tuyaux et des tubes en plastique

---

décrire les méthodes d'installation et de **mise à l'essai** des tuyaux et des tubes en plastique, des raccords et du matériel connexe

---

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les coupe-tubes, les machines de soudage par fusion, les grattoirs, les outils de surfacage et les alésoirs

le **matériel connexe aux tuyaux et tubes en plastique** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages  
les **tuyaux et tubes en plastique** comprennent : les tuyaux et tubes en ABS, en polychlorure de vinyle chloré (CPVC), en polypropylène (PP), en polyéthylène (PE) et en polyéthylène réticulé (XLPE)

les **raccords** comprennent : les coudes, les raccords en T et les raccords en croix

les **systèmes de mesure** comprennent : la dimension et la longueur

les **méthodes de mesure** comprennent : la tolérance des raccords, les calculs de déviation et les mathématiques du métier

les **outils et l'équipement de coupage et d'alésage** comprennent : les coupe-tubes, les scies à métaux, les alésoirs et les outils de coupe mécaniques

les **méthodes de raccordement** comprennent : les raccords à compression, le collage par solvant, le filetage et la fusion

les **outils et l'équipement de cintrage** comprennent : les outils de cintrage à chaud

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

---

## **B-5.03** Disposer, reconnaître et installer les tuyaux, les tubes et les raccords en acier au carbone, et le matériel connexe

---

**Compétences essentielles**      Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

---

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-5.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis selon les types de <b>tuyaux</b> et de <b>tubes en acier au carbone</b> , et selon la tâche
B-5.03.02P	choisir et inspecter le matériau des tuyaux et des tubes	les tuyaux et les tubes sont choisis selon les dessins et ils présentent des marques visibles
B-5.03.03P	créer la liste de matériel	la liste de matériel est comparée à la liste d'emballage et aux dessins
B-5.03.04P	effectuer les mesures du terrain	les mesures du terrain effectuées sont complètes et exactes

---

B-5.03.05P	mesurer, calculer et marquer les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont disposés selon les dessins
B-5.03.06P	couper et préparer les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont préparés et coupés selon leur type à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage</b>
B-5.03.07P	cintrer les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont bâtis selon les dimensions requises à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de cintrage</b>
B-5.03.08P	préparer, assembler et raccorder les tuyaux et les tubes en utilisant des <b>méthodes de préparation et de raccordement</b>	les tuyaux et les raccords sont orientés et alignés pour correspondre aux dessins de l'installation, et la tolérance de réglage comme l'écartement, le dénivellement et l'alignement est traitée
B-5.03.09P	effectuer les <b>activités avant et après soudage</b>	les <b>activités avant et après soudage</b> sont effectuées selon les méthodes de soudage aux fins de contrôle de la qualité
B-5.03.10P	installer les tuyaux, les tubes, les joints de dilatation, les raccords articulés, les boucles de dilatation et le <b>matériel connexe</b>	les tuyaux et les tubes sont installés selon les dessins et ils sont soutenus. Leurs coordonnées et leur élévation sont exactes, et ils présentent des marques gravées visibles lorsque c'est possible
B-5.03.11P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-5.03.12P	produire les schémas des joints	les schémas sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-5.03.13P	repérer les tuyaux et les tubes, les raccords, et le matériel connexe, et transcrire les détails sur les dessins	les tuyaux et les tubes, les raccords et le matériel connexe correspondent aux dessins
B-5.03.14P	serrer au couple les joints à brides	les joints à brides sont serrés au couple conformément aux spécifications du contrôle de la qualité
B-5.03.15P	mettre les tuyaux et les tubes, les raccords et le matériel connexe à l'essai en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués conformément aux exigences en matière de mise à l'essai

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les rectifieuses, les chalumeaux coupeurs oxyacétyléniques, l'équipement de filetage, les limes, l'équipement de rainurage, les coupe-tubes et les cintruses à tuyau  
 les **tuyaux** et les **tubes en acier au carbone** sont fabriqués selon des normes qui comprennent : les classes et les séries

les **outils** et l'**équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage** comprennent : les rectifieuses, les alésoirs, les outils de coupe mécaniques et les outils pour couper

les **outils** et l'**équipement de cintrage** comprennent : les cintruses à main et les cintruses hydrauliques

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de pointage et de soudage, de bordage, de rainurage par laminage et d'évasement, et les raccords à compression

les **méthodes de préparation** comprennent : le rectifiage, l'alésage, le coupage et le chanfreinage

les **activités avant et après soudage** comprennent : le recuit de détente, le nettoyage, le refroidissement contrôlé, le préchauffage ou la purge, le traitement chimique et l'application de couches protectrices

le **matériel connexe** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.03.01L	démontrer la connaissance <b>des tuyaux et des tubes en acier au carbone</b> , des raccords, et du matériel connexe	reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> associés aux <b>tuyaux et aux tubes en acier au carbone</b> , aux raccords et à leurs composants, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		interpréter les <b>codes</b> et les <b>règlements</b> relatifs aux tuyaux et aux tubes en acier au carbone
		interpréter l'information relative aux tuyaux et aux tubes en acier au carbone contenue dans les dessins et dans les spécifications
		décrire les systèmes et les méthodes d'identification des tuyaux et des tubes en acier au carbone
		reconnaître les types de <b>raccords</b> utilisés avec les tuyaux et les tubes en acier au carbone, et décrire leur fonction et leurs applications
		reconnaître le <b>matériel connexe aux tuyaux et aux tubes en acier au carbone</b> et décrire sa fonction et ses applications
B-5.03.02L	démontrer la connaissance des méthodes de mesure des tuyaux et des tubes en acier au carbone	expliquer les <b>systèmes de mesure</b> des tuyaux et des tubes en acier au carbone
		décrire les <b>méthodes de mesure</b> des tuyaux et des tubes en acier au carbone et des raccords
B-5.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de coupage et de raccordement des tuyaux et des tubes en acier au carbone	décrire les <b>méthodes d'inspection</b> des tuyaux et des tubes en acier au carbone
		décrire les différentes <b>méthodes de préparation</b> des extrémités des tuyaux et des raccords
		reconnaître les méthodes de coupage des tuyaux et des tubes en acier au carbone, et décrire leurs méthodes connexes et les <b>outils et l'équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage</b>

	reconnaître les <b>méthodes de raccordement</b> des tuyaux et des tubes en acier au carbone, et décrire leurs méthodes connexes
	décrire les <b>activités avant et après soudage</b>
	décrire les méthodes et les <b>outils et l'équipement de cintrage</b> des tuyaux et tubes en acier au carbone
	décrire les méthodes d'installation et de mise à l'essai des raccords et du matériel connexe pour les tuyaux et les tubes en acier au carbone

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les rectifieuses, les chalumeaux coupeurs oxyacétyléniques, l'équipement de filetage, les limes, l'équipement de rainurage, les coupe-tubes et les cintreuses à tuyau  
 les **tuyaux et les tubes en acier au carbone** sont fabriqués selon des normes qui comprennent : les classes et les séries

les **codes et règlements** comprennent : le code B31 de l'ASME

les **raccords** comprennent : les coudes, les raccords en T et les raccords en croix

le **matériel connexe aux tuyaux et aux tubes en acier au carbone** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

les **systèmes de mesure** comprennent : la dimension, la longueur et l'épaisseur de la paroi ou de la série

les **méthodes de mesure** comprennent : la tolérance des raccords, les calculs de déviation et les mathématiques du métier

les **méthodes d'inspection** comprennent : les exigences en matière d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité

les **méthodes de préparation** comprennent : le biseautage standard et le biseautage composé

les **outils et l'équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage** comprennent : les rectifieuses, les alésoirs, les outils de coupe mécaniques et les outils pour couper

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de pointage et de soudage, de bordage, de rainurage par laminage et d'évasement, et les raccords à compression

les **activités avant et après soudage** comprennent : le recuit de détente, le nettoyage, le refroidissement contrôlé, le préchauffage ou la purge, le traitement chimique et l'application de couches protectrices

les **outils et l'équipement de cintrage** comprennent : les cintreuses à main et les cintreuses hydrauliques

**B-5.04****Disposer, reconnaître et installer les tuyaux, les tubes et les raccords en acier inoxydable, et le matériel connexe****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
B-5.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon les types de <b>tuyaux</b> et de <b>tubes en acier inoxydable</b> , et selon la tâche
B-5.04.02P	choisir et inspecter le matériau des tuyaux et des tubes	les tuyaux et les tubes sont choisis selon les dessins et ils présentent des marques visibles
B-5.04.03P	créer la liste de matériel	la liste de matériel est comparée à la liste d'emballage et aux dessins
B-5.04.04P	effectuer les mesures du terrain	les mesures du terrain sont effectuées
B-5.04.05P	mesurer, calculer et marquer les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont disposés selon les dessins
B-5.04.06P	couper et préparer les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont préparés et coupés selon leur type à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage</b>
B-5.04.07P	cintrer les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont bâtis selon les dimensions requises à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de cintrage</b>
B-5.04.08P	préparer les tuyaux et les tubes pour l'assemblage	les tuyaux et les raccords sont orientés et alignés pour correspondre aux dessins de l'installation, et la tolérance de réglage comme l'écartement, le dénivèlement et l'alignement est traitée
B-5.04.09P	assembler et raccorder les tuyaux et les tubes en utilisant des <b>méthodes de raccordement</b>	les <b>méthodes de raccordement</b> des tuyaux et des tubes sont utilisées afin de produire un joint étanche
B-5.04.10P	effectuer les <b>activités avant et après soudage</b>	les <b>activités avant et après soudage</b> sont effectuées selon les méthodes de soudage aux fins de contrôle de la qualité
B-5.04.11P	prévenir la <b>contamination</b> du matériau d'origine	les outils et l'équipement sont isolés pour éviter toute <b>contamination croisée</b> entre l'acier inoxydable et les autres matériaux
B-5.04.12P	installer les tuyaux, les tubes, les joints de dilatation, les raccords articulés, les boucles de dilatation et le <b>matériel connexe</b>	les tuyaux et les tubes sont installés selon les dessins et ils sont soutenus. Leurs coordonnées et leur élévation sont exactes, et ils présentent des marques gravées visibles lorsque c'est possible

B-5.04.13P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-5.04.14P	produire les schémas des joints	les schémas sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-5.04.15P	repérer les tuyaux, les raccords, et le matériel connexe, et transcrire les détails sur les dessins	les tuyaux et les tubes, les raccords et le matériel connexe correspondent aux dessins
B-5.04.16P	serrer au couple les joints à brides	les joints à brides maintiennent la pression requise et ont été documentés
B-5.04.17P	mettre les tuyaux et les tubes, les raccords et le matériel connexe à l'essai en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués conformément aux exigences en matière de mise à l'essai

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les rectifieuses, les coupeurs au plasma, l'équipement de filetage, les limes, l'équipement de rainurage, les coupe-tubes et les cintreuses à tuyau

les **tuyaux et les tubes en acier inoxydable** comprennent : les types d'acier inoxydable 304, 308 et 316

les **outils et l'équipement de coupe, de chanfreinage et de filetage** comprennent : les rectifieuses, les alésoirs, les outils de coupe mécaniques et les outils pour couper

les **outils et l'équipement de cintrage** comprennent : les cintreuses à main et les cintreuses hydrauliques

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de pointage et de soudage, de bordage, de rainurage par laminage et d'évasement, et les raccords à compression

les **activités avant et après soudage** comprennent : le recuit de détente, les méthodes de nettoyage, le refroidissement contrôlé, le préchauffage ou la purge, le traitement chimique, l'application de couches protectrices et l'utilisation de barrages de purge

les **méthodes de contrôle de la contamination croisée** comprennent : l'étiquetage, l'isolement physique et les barrières

le **matériel connexe** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

le **matériel connexe** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.04.01L	démontrer la connaissance <b>des tuyaux et des tubes en acier inoxydable</b> , des raccords et du matériel connexe	décrire les marches à suivre et les méthodes de prévention de la <b>contamination croisée</b>
		reconnaître les <b>outils et l'équipement</b> associés aux tuyaux et aux tubes en acier inoxydable, aux raccords et à leurs composants, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		interpréter les <b>codes</b> et les <b>règlements</b> relatifs aux tuyaux et aux tubes en acier inoxydable

		interpréter l'information relative aux tuyaux et aux tubes en acier inoxydable contenue dans les dessins et dans les spécifications
		décrire les systèmes et les méthodes d'identification des tuyaux et des tubes en acier inoxydable
		reconnaître les <b>raccords</b> utilisés avec les tuyaux et les tubes en acier inoxydable, et décrire leur fonction et leurs applications
		reconnaître le <b>matériel connexe aux tuyaux et aux tubes en acier inoxydable</b> , et décrire sa fonction et ses applications
B-5.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de mesure des tuyaux en acier inoxydable	expliquer les <b>systèmes de mesure</b> des tuyaux et des tubes en acier inoxydable
		décrire les <b>méthodes de mesure</b> des tuyaux et des tubes en acier inoxydable et des raccords
B-5.04.03L	démontrer la connaissance des méthodes de coupage et de raccordement des tuyaux en acier inoxydable	décrire les <b>méthodes d'inspection</b> des tuyaux et des tubes en acier inoxydable
		reconnaître les méthodes de coupage des tuyaux et des tubes en acier inoxydable, et décrire leurs méthodes connexes et les <b>outils et l'équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage</b>
		décrire les différentes <b>méthodes de préparation</b> des extrémités des tuyaux et des raccords
		reconnaître les <b>méthodes de raccordement</b> des tuyaux et des tubes en acier inoxydable, et décrire leurs méthodes connexes
		décrire les <b>activités avant et après soudage</b>
		décrire les méthodes et les <b>outils et l'équipement de cintrage</b> des tuyaux et des tubes en acier inoxydable
		décrire les méthodes d'installation et de <b>mise à l'essai</b> des raccords et du matériel connexe pour les tuyaux et tubes en acier inoxydable

## Champs d'application

les **tuyaux et les tubes en acier inoxydable** comprennent : les tuyaux et les tubes d'acier inoxydable 304, 308 et 316

les **méthodes de contrôle de la contamination croisée** comprennent : l'étiquetage, l'isolement physique et les barrières

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les rectifieuses, les coupeurs au plasma, l'équipement de filetage, les limes, l'équipement de rainurage, les coupe-tubes et les cintruses à tuyau

les **codes** et **règlements** comprennent : le code B31 de l'ASME

les **raccords** comprennent : les coudes, les raccords en T et les raccords en croix

le **matériel connexe aux tuyaux et aux tubes en acier inoxydable** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

les **systèmes de mesure** comprennent : la dimension, la longueur et l'épaisseur de la paroi ou de la série

les **méthodes de mesure** comprennent : la tolérance des raccords, les calculs de déviation, et les mathématiques du métier

les **méthodes d'inspection** comprennent : les exigences en matière d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité

les **outils et l'équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage** comprennent : les rectifieuses, les alésoirs, les outils de coupe mécaniques et les outils pour couper

les **méthodes de préparation** comprennent : le biseautage standard et le biseautage composé

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de pointage et de soudage, de bordage, de rainurage par laminage et d'évasement, et les raccords à compression

les **activités avant et après soudage** comprennent : le recuit de détente, les méthodes de nettoyage, le refroidissement contrôlé, le préchauffage ou la purge, le traitement chimique et l'application de couches protectrices

les **outils et l'équipement de cintrage** comprennent : les cintruses à main et les cintruses hydrauliques

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et non destructifs

## **B-5.05** Disposer, reconnaître et installer les tuyaux et les raccords en fibre de verre, et le matériel connexe

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### **COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
B-5.05.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon les types de <b>tuyaux</b> et la tâche
B-5.05.02P	choisir et inspecter le matériau des tuyaux	les tuyaux sont choisis selon les dessins
B-5.05.03P	créer la liste de matériel	la liste de matériel est comparée à la liste d'emballage et aux dessins
B-5.05.04P	effectuer les mesures du terrain	les mesures du terrain sont effectuées
B-5.05.05P	mesurer, calculer et marquer les tuyaux et les tubes	les tuyaux sont disposés selon les dessins
B-5.05.06P	couper et préparer les tuyaux à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de coupage, de délardage ou de ponçage</b>	les tuyaux sont coupés et préparés, par exemple en étant délardés ou poncer selon leur type

B-5.05.07P	assembler et raccorder les tuyaux en utilisant des <b>méthodes de raccordement</b>	les <b>méthodes de raccordement</b> des tuyaux sont bien utilisées afin de produire un joint étanche
B-5.05.08P	installer les tuyaux et le <b>matériel connexe</b>	les tuyaux sont installés selon les dessins et ils sont soutenus. Leurs coordonnées et leur élévation sont exactes, et ils présentent des marques gravées visibles lorsque c'est possible
B-5.05.09P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-5.05.10P	produire les schémas des joints	les schémas sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-5.05.11P	repérer les tuyaux, les raccords et le matériel connexe, et transcrire les détails sur les dessins	les tuyaux, les raccords et le matériel connexe correspondent aux dessins
B-5.05.12P	serrer au couple les joints à brides	les joints à brides maintiennent la pression requise et ont été documentés
B-5.05.13P	mettre les tuyaux, les raccords et le matériel connexe à l'essai en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués conformément aux exigences en matière de mise à l'essai

## Champs d'application

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les courroies résistantes à la chaleur, les scies à air comprimé, les scies sauteuses et les rectifieuses

les **tuyaux** comprennent : les tuyaux en plastique renforcé de fibre de verre, les tuyaux en composite verre-résine et les tuyaux en résine époxy renforcée de fibre de verre

les **outils et l'équipement de coupage, de délardage et de ponçage** comprennent : les scies à métaux, les outils de coupe mécaniques, les ponceuses et les rectifieuses

les **méthodes de raccordement** comprennent : le raccordement bout-à-bout et par enroulement (la fusion aboutée), le raccordement des tuyaux à emboîtement et bout uni, et le filetage

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.05.01L	démontrer la connaissance des tuyaux en fibre de verre, des raccords et du matériel connexe	reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> associés aux tuyaux en fibre de verre, aux raccords et à leurs composants, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		interpréter l'information relative aux tuyaux en fibre de verre contenue dans les dessins et dans les spécifications
		décrire les systèmes et les méthodes d'identification des tuyaux en fibre de verre
		reconnaître les types de <b>tuyaux en fibre de verre</b> et décrire leur fonction et leurs applications

		reconnaître les raccords utilisés avec les tuyaux en fibre de verre et décrire leur fonction et leurs applications
		reconnaître le <b>matériel connexe aux tuyaux en fibre de verre</b> et décrire sa fonction et ses applications
B-5.05.02L	démontrer la connaissance des méthodes de mesure des tuyaux en fibre de verre	expliquer les <b>systèmes de mesure</b> des tuyaux en fibre de verre
		reconnaître les systèmes et les critères utilisés dans la référence, le choix et la commande de tuyaux en fibre de verre
		décrire les <b>méthodes de mesure</b> des tuyaux en fibre de verre
B-5.05.03L	démontrer la connaissance des méthodes de coupage et de raccordement des tuyaux en fibre de verre	décrire les méthodes, les <b>outils et l'équipement de coupage, de délardage et de ponçage</b> des tuyaux en fibre de verre
		reconnaître les <b>méthodes de raccordement des tuyaux en fibre de verre</b> et décrire leurs méthodes et les <b>matériaux</b> connexes
		décrire les méthodes d'installation et de <b>mise à l'essai</b> des tuyaux en fibre de verre, des raccords et du matériel connexe

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les scies à air comprimé, les scies sauteuses et les rectifieuses  
 les **tuyaux en fibre de verre** comprennent : les tuyaux en en plastique renforcé de fibre de verre, les tuyaux en composite verre-résine et les tuyaux en résine époxy renforcée de fibre de verre

le **matériel connexe aux tuyaux en fibre de verre** comprend : les rondelles, les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

les **systèmes de mesure** comprennent : la dimension et la longueur et l'épaisseur de la paroi ou de la série

les **méthodes de mesure** comprennent : la tolérance des raccords, les calculs de déviation, et les mathématiques du métier

les **outils et équipement de coupage, de délardage et de ponçage** comprennent : les scies à métaux, les outils de coupe mécaniques, les ponceuses et les rectifieuses

les **méthodes de raccordement** comprennent : le raccordement bout-à-bout et par enroulement, le raccordement des tuyaux à emboîtement et bout uni, et le filetage

les **matériaux** comprennent : la résine ester vinylique, le polyester, les résines halogénées et les résines époxy

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et l'évaluation non destructive (NDE)

**B-5.06****Disposer, reconnaître et installer les tuyaux spéciaux, les raccords et le matériel connexe**

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	Critères de performance	Éléments observables
B-5.06.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon les types de <b>tuyaux spéciaux</b>
B-5.06.02P	choisir et inspecter le matériau des tuyaux	les tuyaux sont choisis selon les dessins et ils présentent des marques visibles
B-5.06.03P	créer la liste de matériel	la liste de matériel est comparée à la liste d'emballage et aux dessins
B-5.06.04P	effectuer les mesures du terrain	les mesures du terrain sont effectuées
B-5.06.05P	mesurer, calculer et marquer les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont disposés selon les dessins
B-5.06.06P	couper et préparer les tuyaux	les tuyaux sont coupés et préparés selon leur type et celui des tubes à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage</b>
B-5.06.07P	cintrer les tuyaux	les tuyaux sont bâtis selon les dimensions requises à l'aide d' <b>outils</b> et d' <b>équipement de cintrage</b>
B-5.06.08P	préparer, assembler et raccorder les tuyaux en utilisant des <b>méthodes de raccordement</b>	les tuyaux et les raccords sont orientés et alignés pour correspondre aux dessins de l'installation et aux <b>tolérances de réglage</b>
B-5.06.09P	effectuer les <b>activités avant et après soudage</b>	les <b>activités avant et après soudage</b> sont effectuées selon les méthodes de soudage aux fins de contrôle de la qualité
B-5.06.10P	prévenir la <b>contamination</b> du matériau d'origine	les outils et l'équipement sont isolés pour éviter toute <b>contamination croisée</b> entre alliages et autres matériaux
B-5.06.11P	installer les tuyaux, les joints de dilatation, les raccords articulés, les boucles de dilatation et le <b>matériel connexe</b>	les tuyaux sont installés selon les dessins et ils sont soutenus. Leurs coordonnées et leur élévation sont exactes, et ils présentent des marques gravées visibles lorsque c'est possible
B-5.06.12P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-5.06.13P	produire les schémas des joints	les schémas sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité

B-5.06.14P	repérer les tuyaux, les raccords et le matériel connexe, et transcrire les détails sur les dessins	les tuyaux, les raccords et le matériel connexe correspondent aux dessins
B-5.06.15P	serrer au couple les joints à brides	les joints à brides maintiennent la pression requise et ont été documentés
B-5.06.16P	mettre les tuyaux et les tubes, les raccords et le matériel connexe à l'essai en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués conformément aux exigences en matière de mise à l'essai

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les rectifieuses, les coupeurs au plasma, l'équipement de filetage, les limes et l'équipement de rainurage

les **tuyaux spéciaux** comprennent : les tuyaux en chrome, en molybdène, en titane aluminium, en acier duplex et à revêtement

les **outils et l'équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage** comprennent : les rectifieuses, les alésoirs, les outils de coupe mécaniques et les outils pour couper

les **outils et l'équipement de cintrage** comprennent : les cintruses à main et les cintruses hydrauliques

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de pointage et de soudage, de bordage et de rainurage par laminage

les **tolérances de réglage** comprennent : l'écartement, le dénivèlement et l'alignement

les **activités avant et après soudage** comprennent : le recuit de détente, les méthodes de nettoyage, le refroidissement contrôlé, le préchauffage ou la purge, le traitement chimique, l'application de couches protectrices et l'utilisation de barrages de purge

les **méthodes de contrôle de la contamination croisée** comprennent : l'étiquetage, l'isolement physique, les barrières et le choix des outils

le **matériel connexe** comprend : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.06.01L	démontrer la connaissance des tuyaux spéciaux, des raccords et du matériel connexe	décrire les marches à suivre et les <b>méthodes de prévention de la contamination croisée</b>
		reconnaître les <b>outils et l'équipement</b> associés aux tuyaux spéciaux, aux raccords et à leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		interpréter les <b>codes</b> et les <b>règlements</b> relatifs aux tuyaux spéciaux
		interpréter l'information relative aux tuyaux spéciaux contenue dans les dessins et dans les spécifications
		décrire les systèmes et les méthodes d'identification associés aux <b>tuyaux spéciaux</b>

		reconnaître les raccords utilisés avec les tuyaux spéciaux et décrire leur fonction et leurs applications
		reconnaître le matériel connexe aux tuyaux spéciaux et décrire sa fonction et ses applications
B-5.06.02L	démontrer la connaissance des méthodes de mesure des tuyaux spéciaux	expliquer les <b>systèmes de mesure</b> des tuyaux spéciaux
		décrire les <b>méthodes de mesure</b> des tuyaux spéciaux et des raccords
B-5.06.03L	démontrer la connaissance des méthodes de coupage et de raccordement des tuyaux spéciaux	décrire les <b>méthodes d'inspection</b> des tuyaux spéciaux
		reconnaître les méthodes de coupage des tuyaux spéciaux et des raccords, particulièrement les tuyaux à revêtement, et décrire leurs méthodes connexes et les <b>outils et l'équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage</b>
		décrire les différentes <b>méthodes de préparation</b> des extrémités des tuyaux et des raccords
		reconnaître les <b>méthodes de raccordement</b> des tuyaux spéciaux et décrire leurs méthodes connexes
		décrire les <b>activités avant et après soudage</b>
		décrire les méthodes et les <b>outils et l'équipement de cintrage</b> des tuyaux spéciaux
		décrire les méthodes d'installation et de mise à l'essai des raccords et du matériel connexe pour les tuyaux spéciaux

## Champs d'application

les **méthodes de prévention de la contamination croisée** comprennent : l'étiquetage, l'isolement physique, les barrières et le choix des outils

les **outils et l'équipement** comprennent : les rectifieuses, les coupeurs au plasma, l'équipement de filetage, les limes et l'équipement de rainurage

les **composants** comprennent : les boulons, les goujons, les garnitures d'étanchéité, les attaches, les supports, les étriers de suspension, les guides et les ancrages

les **codes et règlements** comprennent : le code B31 de l'ASME

les **tuyaux spéciaux** comprennent : les tuyaux en chrome, en molybdène, en titane aluminium, en acier duplex et à revêtement

les **systèmes de mesure** comprennent : la dimension, la longueur et l'épaisseur de la paroi ou de la série

les **méthodes de mesure** comprennent : la tolérance des raccords, les calculs de déviation et les mathématiques du métier

les **méthodes d'inspection** comprennent : les exigences en matière d'assurance et de contrôle de la qualité

les **outils et l'équipement de coupage, de chanfreinage et de filetage** comprennent : les rectifieuses, les alésoirs, les outils de coupe mécaniques et les outils pour couper

les **méthodes de préparation** comprennent : le biseautage standard et le biseautage composé

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de pointage et de soudage, de bordage et de rainurage par laminage

les **activités avant et après soudage** comprennent : le recuit de détente, les méthodes de nettoyage, le refroidissement contrôlé, le préchauffage ou la purge, le traitement chimique et l'application de couches protectrices

les **outils et l'équipement de cintrage** comprennent : les cintruses à main et les cintruses hydrauliques

# TÂCHE B-6 Installer, entretenir, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai les soupapes

## Description de la tâche

Les soupapes sont couramment et largement utilisées dans l'industrie. Le mauvais choix ou la défaillance de ces pièces d'équipement peuvent entraîner l'arrêt d'usines et la perte de chaleur d'immeubles. Cette défaillance peut causer le rejet de matières dangereuses dans l'environnement ou dans une usine de produits chimiques, empêcher une raffinerie de respecter un échéancier de production serré, ou bien créer une situation dangereuse en interrompant les activités quotidiennes d'un établissement de soins de santé. Les soupapes font partie des tuyauteries que les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage installent.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent, notamment les normes et les codes de la *Manufacturers Standardization Society (MSS)* et de l'*American National Standards Institute (ANSI)*. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons ou les compagnes d'apprentissage doivent exécuter toutes les tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### B-6.01 Installer les soupapes

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-6.01.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon les types de <b>soupapes</b>
B-6.01.02P	choisir et inspecter les soupapes	les soupapes sont choisies et inspectées selon les <b>variables d'installation</b> , les dessins et l'identification des soupapes; les <b>composants des soupapes</b> et le <b>matériel connexe</b> sont repérés, et les détails sont transcrits sur les dessins
B-6.01.03P	créer la liste du matériel	la liste du matériel est comparée à la liste d'emballage et aux dessins
B-6.01.04P	effectuer les mesures du terrain	les mesures du terrain effectuées sont complètes et exactes

B-6.01.05P	mesurer, calculer et marquer les tuyaux et les tubes pour l'installation des soupapes	les dégagements, la bride, et l'alignement et l'orientation de la soupape sont conservés
B-6.01.06P	préparer la soupape pour l'installation	la traçabilité des composants enlevés : le siège et la poignée sont placés dans l'orientation voulue, les internes sont protégés et l'intégrité de la soupape est conservée
B-6.01.07P	installer la soupape dans les tuyaux, les tubes et l'équipement connexe en utilisant des <b>méthodes de raccordement</b>	les <b>méthodes de raccordement</b> sont bien utilisées afin de produire un joint étanche
B-6.01.08P	installer le matériel connexe à la soupape	la traçabilité du matériel connexe : la poignée est placée dans l'orientation voulue, et l'intégrité et la fonctionnalité de la soupape sont conservées
B-6.01.09P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-6.01.10P	produire les schémas des joints	les schémas sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-6.01.11P	serrer au couple les joints à brides	les joints à brides maintiennent la pression requise et ont été documentés
B-6.01.12P	mettre le système à l'essai, notamment les soupapes, les tuyaux, les tubes et le matériel connexe en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués conformément aux exigences en matière de mise à l'essai

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les clés assorties, les outils de gréage et les barres-levers

les **soupapes** comprennent : les soupapes à vanne, les soupapes sphériques, les soupapes à bille, les soupapes à boisseau, les soupapes à papillon, les clapets antiretours, les soupapes de décharge, les soupapes de sûreté à ressort et les détendeurs de pression

les **variables d'installation** comprennent : la température, le moyen, la pression, le débit, la fonctionnalité et les systèmes

les **composants des soupapes** comprennent : le robinet à siège, la branche de robinet, le disque, l'emballage et le chapeau

le **matériel connexe** comprend : les boulons, les goujons, les joints d'étanchéité, les attaches, les roues dentées et les actionneurs

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de pointage et de soudage, de bordage et de rainurage par laminage, et les raccords à compression

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-6.01.01L	démontrer la connaissance des appareils de robinetterie pour tuyaux, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter les codes, les règlements et les <b>normes</b> concernant les appareils de robinetterie pour tuyaux
		interpréter l'information relative aux appareils de robinetterie pour tuyaux contenue dans les dessins et dans les spécifications
		reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> associés aux appareils de robinetterie pour tuyaux, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les types d' <b>appareils de robinetterie pour tuyaux</b> et décrire leurs caractéristiques, leur fonctionnement et leurs applications
		reconnaître les types d' <b>actionneurs</b> et décrire leur fonction
		expliquer les systèmes de <b>cotation des appareils de robinetterie pour tuyaux</b> et les <b>variables d'installation</b>
B-6.01.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation des soupapes	reconnaître les <b>méthodes de raccordement</b> utilisées pour installer les appareils de robinetterie pour tuyaux et décrire leurs méthodes connexes
		décrire les <b>méthodes d'essai</b> des soupapes et du matériel connexe

### Champs d'application

les **normes** comprennent : les normes de la MSS et de l'ANSI

les **outils et l'équipement** comprennent : les clés assorties, les outils de gréage et les barres-leviers

les **appareils de robinetterie pour tuyaux** comprennent : les soupapes à vanne, les soupapes sphériques, les soupapes à bille, les soupapes à boisseau, les soupapes à papillon, les clapets antiretours, les soupapes de décharge, les soupapes de sûreté à ressort et les détendeurs de pression

les **actionneurs** comprennent : les actionneurs électriques, pneumatiques, manuels et hydrauliques

la **cotation des appareils de robinetterie pour tuyaux** comprend : la pression et la température

les **variables d'installation** comprennent : la température, le moyen, la pression, le débit, la fonctionnalité et les systèmes

les **méthodes de raccordement** comprennent : les techniques de filetage, de pointage et de soudage, de bordage et de rainurage par laminage, et les raccords à compression

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

**B-6.02****Entretenir, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai les soupapes**

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
B-6.02.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon les types de <b>soupapes</b>
B-6.02.02P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	les <b>méthodes d'entretien</b> sont exécutées en fonction d'un programme prédéterminé, et les documents sont mis à jour avec l'information requise
B-6.02.03P	diagnostiquer les soupapes pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	les composants qui ont besoin d'être réparés ou remplacés sont déterminés en utilisant les <b>techniques de diagnostic</b>
B-6.02.04P	cadencasser et étiqueter le système	le système est cadencassé et étiqueté pour empêcher l'activation de <b>sources d'énergie potentielles</b> pendant les réparations
B-6.02.05P	<b>réparer</b> la soupape et le <b>matériel connexe à la soupape</b>	la soupape est réparée et fonctionne
B-6.02.06P	mettre la soupape à l' <b>essai</b> de nouveau	la soupape est mise à l'essai pour s'assurer qu'elle respecte les <b>exigences opérationnelles et fonctionnelles</b>
B-6.02.07P	préparer les <b>documents</b> relatifs aux réparations de la soupape	les <b>documents</b> sont mis à jour

**Champs d'application**

les **outils et l'équipement** comprennent : les crochets de réparation des soupapes, les micromètres, les marbres de dressage, les pistolets graisseurs, l'encre pour les outilleurs, les stéthoscopes, les thermomètres, les tubes d'emballage et les clés assorties

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadencassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

les **méthodes d'entretien** comprennent : lubrifier, nettoyer et inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure, et remplacer les composants usés au besoin

les **techniques de diagnostic** comprennent : les vérifications fonctionnelles, les inspections visuelles et l'utilisation de capteurs de température et de stéthoscopes

les **sources d'énergie potentielles** comprennent : les sources mécaniques et électriques

les **réparations** comprennent : le reconditionnement du disque et du siège, le réalignement des branches et le colmatage de la soupape

le **matériel connexe à la soupape** comprend : les robinets à membrane de l'actionneur, les disques, les sièges, les roues dentées et les branches

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et la vérification de la valve bleue

les **exigences opérationnelles et fonctionnelles** comprennent : le blocage (corps et siège) et la soupape de décharge comme précisé

les **documents** comprennent : la vérification du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, et la consignation des signatures comme quoi les réparations sont terminées

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-6.02.01L	démontrer la connaissance des soupapes, de leurs applications et de leur fonctionnement
	interpréter les codes, les règlements et les <b>normes</b> concernant les appareils de robinetterie pour tuyaux
	interpréter l'information relative aux soupapes contenue dans les dessins et dans les spécifications
	reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement d'entretien et de réparation des soupapes</b> pour entretenir, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai les soupapes, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
	décrire les <b>méthodes d'entretien et de diagnostic</b> des soupapes
	repérer les <b>défectuosités</b> des soupapes et des composants connexes à réparer
	décrire les méthodes de <b>réparation</b> et d' <b>essai</b> des soupapes
	reconnaître les types <b>d'actionneurs</b> et décrire leur fonction
	décrire les <b>documents</b> nécessaires pour la réparation des soupapes

### Champs d'application

les **normes** comprennent : les normes de l'ANSI

les **outils** et l'**équipement d'entretien et de réparation des soupapes** comprennent : les crochets de réparation des soupapes, les micromètres, les marbres de dressage, les pistolets graisseurs, l'encre pour les outilleurs, les stéthoscopes, les thermomètres et les clés assorties

les **méthodes d'entretien** comprennent : lubrifier, nettoyer et inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure, et remplacer les composants usés au besoin

les **méthodes de diagnostic** comprennent : les vérifications fonctionnelles, les inspections visuelles et l'utilisation de capteurs de température et de stéthoscopes

les **défectuosités** comprennent : un joint d'étanchéité de la soupape qui fuit, un emballage qui coule, et du matériel connexe endommagé ou grippé

les **réparations** comprennent : le reconditionnement du disque et du siège, le réalignement des branches et le colmatage de la soupape

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et la vérification de la valve bleue

les **actionneurs** comprennent : les actionneurs électriques, pneumatiques, manuels et hydrauliques

les **documents** comprennent : la vérification du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, et la consignation des signatures comme quoi les réparations sont terminées

# TÂCHE B-7 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de traçage à la chaleur

## Description de la tâche

Le traçage accompagne la tuyauterie existante pour faciliter le transport du contenu. Les systèmes de traçage sont faits de différents types de matériaux comme l'acier au carbone, l'acier inoxydable et le cuivre. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage installent, fixent, évaluent, réparent et mettent sous tension les systèmes de traçage. Ces systèmes peuvent être installés durant la construction ou une fois celle-ci terminée. Dans les systèmes de traçage liquide, le produit utilisé lorsqu'un contrôle constant de la température est nécessaire est l'eau, le glycol ou une combinaison des deux. La vapeur est utilisée lorsqu'une grande quantité d'énergie thermique est nécessaire.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### B-7.01 Installer les systèmes de traçage à la vapeur

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.01.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon le type de <b>système de traçage à vapeur</b>
B-7.01.02P	déterminer la quantité et le type de <b>matériaux</b> nécessaires pour effectuer une tâche	les <b>matériaux</b> sont choisis et inspectés selon les variables d'installation et les dessins; les <b>composants</b> sont repérés et les détails sont transcrits sur les dessins
B-7.01.03P	créer la liste du matériel	la liste du matériel est comparée à la liste d'emballage et aux dessins
B-7.01.04P	effectuer les mesures du terrain	les mesures du terrain effectuées sont complètes et exactes
B-7.01.05P	mesurer, calculer et marquer les tuyaux et les tubes pour l'installation	les dégagements, la bride et l'alignement et l'orientation des tubes sont conservés

B-7.01.06P	installer le système de traçage à la vapeur et les composants en utilisant des <b>méthodes de raccordement</b>	les <b>méthodes de raccordement</b> sont bien utilisées afin de produire un joint étanche et fonctionnel grâce aux <b>pratiques liées à la tuyauterie</b>
B-7.01.07P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-7.01.08P	produire les schémas des joints	les schémas sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-7.01.09P	mettre à l'essai le système de traçage à la vapeur, notamment les soupapes, les tuyaux, les tubes et les composants connexes en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués conformément aux exigences en matière de mise à l'essai

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les cintreuses, les appareils d'évasement et les sangles de levage

les **systèmes de traçage à vapeur** comprennent : les systèmes à vapeur haute et basse pression et les systèmes de regroupement de tubes en acier préisolée

les **matériaux** comprennent : les tubes au carbone, en acier inoxydable et en cuivre, les sangles de levage, les raccords connexes et les regroupements de tubes en acier préisolée (tracés à l'électricité)

les **composants** comprennent : les soupapes, les raccordements, les paniers à soupapes et les purgeurs de vapeur

les **méthodes de raccordement** comprennent : le soudage, le sertissage, le brasage fort et les raccords à compression

les **pratiques liées à la tuyauterie** comprennent : les joints qui sont accessibles et qui tiennent compte des exigences d'isolation

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.01.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de traçage à la vapeur</b> , de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter les codes, les règlements et les <b>normes</b> concernant les <b>systèmes de traçage à la vapeur</b>
		interpréter l'information relative aux systèmes de traçage à la vapeur contenue dans les dessins et dans les spécifications
		reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> associés aux systèmes de traçage à la vapeur et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les types de systèmes de traçage à la vapeur et décrire leurs caractéristiques, leur fonctionnement et leurs applications
		vérifier les lignes directrices des systèmes à la vapeur

		décrire les systèmes de traçage à la vapeur et les <b>variables d'installation</b>
B-7.01.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation des systèmes de traçage à la vapeur	reconnaître les <b>méthodes de raccordement</b> utilisées pour installer les systèmes de traçage à la vapeur et décrire les <b>pratiques liées à la tuyauterie</b> qui leur sont associées
		décrire les <b>méthodes d'essai</b> des systèmes de traçage à la vapeur

## Champs d'application

les **normes** comprennent : les normes de l'ASME et de l'ACN

les **systèmes de traçage à vapeur** comprennent : les systèmes à vapeur haute et basse pression et les systèmes de regroupement de tubes en acier préisolée (tracés à l'électricité)

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les cintreuses, les appareils d'évasement et les sangles de levage

les **variables d'installation** comprennent : la température, la pression, le débit, la fonctionnalité et les systèmes

les **méthodes de raccordement** comprennent : le soudage, le brasage tendre, le rainurage, le sertissage, le brasage fort et les raccords à compression

les **pratiques liées à la tuyauterie** comprennent : les joints qui sont accessibles et qui tiennent compte des exigences en matière d'isolation

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## B-7.02 Entretien, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai les systèmes de traçage à la vapeur

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Rédaction

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
B-7.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon le type de <b>système de traçage à la vapeur</b>
B-7.02.02P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	les <b>méthodes d'entretien</b> sont exécutées en fonction d'un programme prédéterminé, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise
B-7.02.03P	diagnostiquer les <b>systèmes de traçage à la vapeur</b> pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	les composants qui ont besoin d'être réparés ou remplacés sont déterminés en utilisant les <b>techniques de diagnostic</b>
B-7.02.04P	cadencasser et étiqueter le système	le système est cadencassé et étiqueté pour empêcher l'activation de <b>sources d'énergie potentielles</b> pendant les réparations

B-7.02.05P	<b>réparer</b> le système de traçage à la vapeur et les <b>composants</b>	le système de traçage à la vapeur et les <b>composants</b> sont réparés et fonctionnent
B-7.02.06P	retirer les dispositifs de cadénassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
B-7.02.07P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est mis sous tension et pressurisé; il est vérifié pour en déceler les fuites et il est de retour à son état de fonctionnement normal
B-7.02.08P	remettre le système de traçage à la vapeur à l' <b>essai</b> et le mettre sous tension	le système de traçage à la vapeur est mis à l'essai pour s'assurer qu'il respecte les <b>exigences opérationnelles et fonctionnelles</b>
B-7.02.09P	préparer les <b>documents</b> relatifs aux réparations du système de traçage à la vapeur	les <b>documents</b> sont mis à jour

## Champs d'application

les **outils** et l'**équipement d'entretien et de réparation des systèmes de traçage à la vapeur** comprennent : les cintreuses, les capteurs de température, les maillets en caoutchouc, les stéthoscopes, les dispositifs d'évasement et les sangles de levage

les **systèmes de traçage à la vapeur** comprennent : les systèmes à vapeur haute et basse pression et les systèmes de regroupement de tubes en acier préisolée (tracés à l'électricité), et les tuyaux à ruban chauffant et chemisés

les **méthodes d'entretien** comprennent : vérifier les purgeurs de vapeurs, serrer, nettoyer et inspecter les composants de l'équipement pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et pour en déterminer l'usure, et remplacer les composants usés au besoin

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadénassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

les **techniques de diagnostic** comprennent : les vérifications fonctionnelles, les inspections visuelles et l'utilisation de capteurs de température et de stéthoscopes

les **sources d'énergie potentielles** comprennent : les sources mécaniques et électriques

les **réparations** comprennent : le remplacement du purgeur de vapeur, des tubes et des raccords

les **composants** comprennent : les soupapes, les raccordements, les paniers à soupape et les purgeurs de vapeur

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et en cours d'utilisation

les **exigences opérationnelles et fonctionnelles** comprennent : prévenir le gel et assurer l'intégrité du système

les **documents** comprennent : la vérification du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, et la consignation des signatures comme quoi les réparations sont terminées

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.02.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de traçage à la vapeur</b> , de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter les codes, les règlements et les <b>normes</b> concernant les <b>systèmes de traçage à la vapeur</b>  interpréter l'information relative aux systèmes de traçage à la vapeur contenue dans les dessins et dans les spécifications

		reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement d'entretien et de réparation des systèmes de traçage à la vapeur</b> pour entretenir, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		décrire les <b>méthodes d'entretien</b> et de <b>diagnostic</b> des systèmes de traçage à la vapeur
B-7.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes de réparation et d'essai des systèmes de traçage à la vapeur et de leurs <b>composants</b>	repérer les <b>défectuosités</b> des <b>systèmes de traçage à la vapeur</b> et des <b>composants</b> à réparer
		décrire les méthodes de <b>réparation</b> et d' <b>essai</b> du système de traçage à la vapeur et de ses composants
		décrire les <b>documents</b> nécessaires pour l'entretien et la réparation du système de traçage à la vapeur et des composants

## Champs d'application

les **normes** comprennent : les normes de la MSS et de l'ANSI

les **systèmes de traçage à la vapeur** comprennent : les systèmes à vapeur haute et basse pression et de regroupement de tubes en acier préisolée (tracés à l'électricité)

les **outils** et l'**équipement d'entretien et de réparation des systèmes de traçage à la vapeur** comprennent : les cintreuses, les capteurs de température, les maillets en caoutchouc, les stéthoscopes, les dispositifs d'évasement et les sangles de levage

les **méthodes d'entretien** comprennent : vérifier les purgeurs de vapeur, nettoyer et inspecter les tubes, les raccords et les composants pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et pour en déterminer l'usure

les **méthodes de diagnostic** comprennent : les vérifications fonctionnelles, les inspections visuelles et l'utilisation de capteurs de température et de stéthoscopes

les **composants des systèmes de traçage à la vapeur** comprennent : les soupapes, les raccords, les paniers à soupape et les purgeurs de vapeur

les **défectuosités** comprennent : les tubes déformés, les purgeurs de vapeur désuets et les sangles brisées

les **réparations** comprennent : le remplacement des purgeurs de vapeur, des tubes et des raccords

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et en cours d'utilisation

les **documents** comprennent : la vérification du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, et la consignation des signatures comme quoi les réparations sont terminées

## B-7.03 Installer les systèmes de traçage liquide

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont choisis selon le type de <b>système de traçage liquide</b>
B-7.03.02P	déterminer la quantité et le type de <b>matériaux</b> nécessaires pour effectuer une tâche	les <b>matériaux</b> sont choisis et inspectés selon les variables d'installation et les dessins; les <b>composants</b> sont repérés, et les détails sont transcrits sur les dessins
B-7.03.03P	créer la liste du matériel	la liste du matériel est comparée à la liste d'emballage et aux dessins
B-7.03.04P	effectuer les mesures du terrain	les mesures du terrain effectuées sont complètes et exactes
B-7.03.05P	mesurer, calculer et marquer les tuyaux et les tubes pour l'installation	les dégagements, la bride, l'alignement et l'orientation des tubes sont conservés
B-7.03.06P	installer le système de traçage liquide et les composants en utilisant des <b>méthodes de raccordement</b>	les <b>méthodes de raccordement</b> sont bien utilisées afin de produire un système étanche et fonctionnel grâce aux <b>pratiques liées à la tuyauterie</b>
B-7.03.07P	créer les dessins d'attaches et de supports requis sur le chantier lorsqu'il n'en existe pas	les dessins sont lisibles et clairs, et ils tiennent compte des exigences sur le chantier
B-7.03.08P	produire les schémas des joints	les schémas sont documentés selon les méthodes de contrôle de la qualité
B-7.03.09P	mettre le système de traçage liquide à l'essai, notamment les soupapes, les tuyaux, les tubes et les composants connexes en utilisant des <b>méthodes d'essai</b>	les essais sont effectués conformément aux exigences en matière de mise à l'essai

### Champs d'application

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les cintreuses, les dispositifs d'évasement et les sangles de levage

les **systèmes de traçage liquide** comprennent : les systèmes à eau chaude haute et basse température et les systèmes au glycol

les **matériaux** comprennent : les tubes au carbone, en acier inoxydable et en cuivre, les sangles de levage et les raccords connexes

les **composants** comprennent : les soupapes, les raccords, les paniers à soupape, les pompes et les évents à point haut

les **méthodes de raccordement** comprennent : le soudage, le brasage tendre, le sertissage, le brasage fort et les raccords à compression

les **pratiques liées à la tuyauterie** comprennent : les joints qui sont accessibles et qui tiennent compte des exigences d'isolation et des points d'attache, et les pompes et les événements à point haut qui sont installés où ils sont nécessaires

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.03.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de traçage liquide</b> , de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter les codes, les règlements et les <b>normes</b> concernant les <b>systèmes de traçage liquide</b>
		interpréter l'information relative aux systèmes de traçage liquide contenue dans les dessins et dans les spécifications
		reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> associés aux systèmes de traçage liquide et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les types de systèmes de traçage liquide, et décrire leurs caractéristiques, leur fonctionnement et leurs applications
		vérifier les lignes directrices des systèmes à eau chaude haute et basse température et les systèmes au glycol
		décrire les systèmes de traçage liquide et les <b>variables d'installation</b>
B-7.03.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation des systèmes de traçage liquide	reconnaître les <b>méthodes de raccordement</b> utilisées pour installer les systèmes de traçage liquide et décrire les <b>pratiques liées à la tuyauterie</b> qui leur sont associées
		décrire les <b>méthodes d'essai</b> des systèmes de traçage liquide

### Champs d'application

les **systèmes de traçage liquide** comprennent : les systèmes à eau chaude haute et basse température et les systèmes au glycol

les **normes** comprennent : les normes de l'ASME

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les cintreuses, les dispositifs d'évasement et les sangles de levage

les **variables d'installation** comprennent : la température, la pression, le débit, la fonctionnalité et les systèmes

les **méthodes de raccordement** comprennent : le soudage, le brasage tendre, le rainurage, le sertissage, le brasage fort et les raccords à compression

les **pratiques liées à la tuyauterie** comprennent : les joints qui sont accessibles et qui tiennent compte des exigences d'isolation et des points d'attache, et les pompes et les événements à point haut qui sont installés où ils sont nécessaires

les **méthodes d'essai** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

## **B-7.04** Entretien, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai les systèmes de traçage liquide

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.04.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis selon le type de <b>système de traçage liquide</b>
B-7.04.02P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	les <b>méthodes d'entretien</b> sont exécutées en fonction d'un programme prédéterminé, et les documents sont mis à jour avec l'information requise
B-7.04.03P	diagnostiquer les systèmes de traçage liquide pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	les composants qui ont besoin d'être réparés ou remplacés sont déterminés en utilisant les <b>techniques de diagnostic</b>
B-7.04.04P	cadennasser et étiqueter le système	le système est cadenassé et étiqueté pour empêcher l'activation de <b>sources d'énergie potentielles</b> pendant les réparations
B-7.04.05P	<b>réparer</b> le système de traçage liquide et les <b>composants</b>	le système de traçage liquide et les <b>composants</b> sont réparés et fonctionnent
B-7.04.06P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
B-7.04.07P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est mis sous tension et pressurisé, il est vérifié pour en déceler les fuites et il est de retour à son état de fonctionnement normal
B-7.04.08P	mettre de nouveau le système de traçage liquide à l' <b>essai</b> et sous tension	le système de traçage liquide est mis à l'essai pour s'assurer qu'il respecte les <b>exigences opérationnelles et fonctionnelles</b>

B-7.04.09P	préparer les <b>documents</b> relatifs aux réparations des systèmes de traçage liquide	les <b>documents</b> sont mis à jour
B-7.04.10P	éliminer le produit liquide	le produit est éliminé conformément aux <b>règlements environnementaux</b>

## Champs d'application

les **systèmes de traçage liquide** comprennent : les systèmes à eau chaude haute et basse température et les systèmes au glycol

les **méthodes d'entretien** comprennent : nettoyer et inspecter les tubes, les raccords et les composants pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement, et pour en déterminer l'usure, et remplacer les composants usés au besoin

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

les **techniques de diagnostic** comprennent : les vérifications fonctionnelles, les inspections visuelles et l'utilisation de capteurs de température

les **sources d'énergie potentielles** comprennent : les sources mécaniques et électriques

les **réparations** comprennent : le remplacement des tubes, des raccords et des composants

les **composants** comprennent : les soupapes, les raccordements, les paniers à soupape, les pompes et les événements à point haut

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et en cours d'utilisation

les **exigences opérationnelles et fonctionnelles** comprennent : prévenir le gel et assurer l'intégrité du système

les **documents** comprennent : la vérification du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, et la consignation des signatures comme quoi les réparations sont terminées

les **règlements environnementaux** comprennent : le SIMDUT et la fiche signalétique du fournisseur

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.04.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de traçage liquide</b> , de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter les <b>codes</b> , les <b>règlements</b> et les <b>normes</b> concernant les <b>systèmes de traçage liquide</b>
		interpréter l'information relative aux systèmes de traçage liquide contenue dans les dessins et dans les spécifications
		reconnaître les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> d'entretien et de réparation des systèmes de traçage liquide pour entretenir, diagnostiquer, réparer et mettre à l'essai, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		décrire les <b>méthodes d'entretien</b> et de <b>diagnostic</b> des systèmes de traçage liquide
B-7.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de réparation et d'essai des <b>systèmes de traçage liquide</b> et de leurs <b>composants</b>	repérer les <b>défectuosités</b> des systèmes de traçage liquide et des composants à réparer

	décrire les méthodes de <b>réparation</b> et d' <b>essai</b> du système de traçage liquide et de ses composants
	décrire les <b>documents</b> nécessaires pour l'entretien et la réparation du système de traçage liquide et des composants
	reconnaître les méthodes d'élimination du produit liquide

## Champs d'application

les **systèmes de traçage liquide** comprennent : les systèmes à eau chaude haute et basse température et les systèmes au glycol

les **codes**, les **règlements** et les **normes** comprennent : les codes, les règlements et les normes de l'ASME, du SIMDUT et de la LEED

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les cintruses, les dispositifs d'évasement et les sangles de levage

les **méthodes d'entretien** comprennent : nettoyer et inspecter les tubes, les raccords et les composants pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et pour en déterminer l'usure

les **méthodes de diagnostic** comprennent : les vérifications fonctionnelles, les inspections visuelles et l'utilisation de capteurs de température

les **composants des systèmes de traçage à liquide** comprennent : les soupapes, les raccordements, les paniers à soupape, les pompes et les événements à point haut

les **défectuosités** comprennent : les tubes déformés, les sangles brisées, les pompes défectueuses et les événements bouchés

les **réparations** comprennent : le remplacement des tubes et des raccords

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et en cours d'utilisation

les **documents** comprennent : la vérification du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, et la consignation des signatures comme quoi les réparations sont terminées

# ACTIVITÉ PRINCIPALE C

## EFFECTUER DES OPÉRATIONS DE GRÉAGE, DE HISSAGE, DE LEVAGE ET DE POSITIONNEMENT

### TÂCHE C-8 Effectuer les opérations courantes de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

#### Description de la tâche

Lorsque les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage effectuent des opérations courantes de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, ils doivent déterminer la charge, préparer le plan de levage et choisir tout l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement de façon sécuritaire. Ils inspectent l'équipement et rendent les zones de levage sécuritaires. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage peuvent travailler avec les opérateurs et les opératrices de grue pour planifier et pour exécuter des levages. Ces levages peuvent inclure des charges calculées. Ils entretiennent également l'équipement et l'entreposent pour prévenir les défauts et les dommages prématurés.

#### Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites. Dans le cas des charges calculées, les recommandations des ingénieurs doivent être suivies.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

#### C-8.01 Déterminer la charge

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

#### COMPÉTENCES

Critères de performance

Éléments observables

C-8.01.01P	calculer le poids de la charge	le poids du gréage et du matériel est déterminé selon les <b>spécifications</b>
C-8.01.02P	mesurer les <b>dimensions de la charge</b>	la hauteur, la longueur, la largeur, la zone et le volume du matériel et de l'équipement sont déterminés
C-8.01.03P	déterminer le centre de gravité	des calculs et des essais de levage sont effectués
C-8.01.04P	évaluer les <b>exigences de la charge</b>	la capacité de gréage et de hissage des élingues et de l'équipement est vérifiée

## Champs d'application

les **spécifications** comprennent : les plaques signalétiques, les manuels de monteuses et de monteuses d'appareils de chauffage, les dessins d'atelier, les tableaux des indices de charge, les dessins techniques, les spécifications des ingénieurs, les connaissements et les plans

les **dimensions de la charge** comprennent : le dégagement à la tête et les dégagements

les **exigences de la charge** comprennent : l'équipement de gréage, l'équipement de hissage, la portée et les capacités en matière de poids

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.01.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de hissage, de levage et de gréage, de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation	définir la terminologie associée au hissage, au levage, au gréage et au positionnement
		reconnaître les <b>dangers</b> liés au hissage, au levage, au gréage et au positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires pour effectuer ces actions
		reconnaître les codes et les règlements relatifs au hissage, au levage et au gréage
		reconnaître les types d' <b>équipement et d'accessoires de gréage</b> ainsi que leur poids à l'aide de divers <b>documents</b>
C-8.01.02L	démontrer la connaissance des calculs requis lors du hissage et du levage	expliquer comment calculer le poids d'une charge

## Champs d'application

les **dangers** sont : le vent et le choc au chargement

l'**équipement de gréage** comprend : les cosses, les palans à chaîne, les palans manuels, les barres d'écartement, les manilles, les élingues et les treuils pneumatiques

les **documents** qui indiquent le **poids de l'équipement et des accessoires de gréage** sont : les dessins d'atelier et les spécifications du marchand

**C-8.02****Préparer les plans de levage****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Communication orale, Capacité de raisonnement

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	Critères de performance	Éléments observables
C-8.02.01P	examiner et interpréter les <b>recommandations de l'ingénieur</b> , s'il y a lieu	les <b>recommandations de l'ingénieur</b> sont suivies
C-8.02.02P	déterminer la <b>stratégie de communication</b> avec l'équipe de gréage	la <b>stratégie de communication</b> est mise en œuvre conformément aux exigences de la tâche
C-8.02.03P	s'assurer qu'il n'y a ni <b>obstacle</b> ni personnel dans la zone de travail	les zones de contrôle sont identifiées à l'aide de rubans à barrière et d'une signalisation les <b>obstacles</b> sont éliminés et le plan est révisé pour travailler autour de l'obstacle
C-8.02.04P	repérer les nouveaux <b>dangers</b> et les <b>dangers</b> existants	les dangers sont repérés lors des discussions sur la sécurité en milieu de travail, et les <b>cartes de sécurité au travail</b> sont complétées
C-8.02.05P	évaluer les <b>conditions climatiques</b>	les <b>conditions climatiques</b> actuelles sont examinées
C-8.02.06P	participer à un exercice d'essai du levage du matériel pour s'assurer que le plan de levage est précis	la <b>stratégie</b> est révisée pour s'assurer que le plan est réalisable

**Champs d'application**

les **recommandations de l'ingénieur** comprennent : les dessins, les plans de grues et les dessins de levage

la **stratégie de communication** comprend : les signaux manuels, la communication par radio et l'utilisation d'un signaleur

les **obstacles** comprennent : les voies navigables, les structures, les voies ferrées et le trafic des véhicules

les **dangers** comprennent : les angles morts, les lignes électriques, la tuyauterie aérienne, l'équipement sous tension et les dangers spécifiques au site

les **cartes de sécurité au travail** comprennent : l'analyse de la sécurité des tâches, les évaluations des risques sur le terrain et le plan d'action de la sécurité

les **conditions climatiques** comprennent : la pluie, les vents forts, la neige, les éclairs, la chaleur, le froid et la glace

la **stratégie** comprend : la révision des documents ou la révision orale des méthodes

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.02.01L démontrer la connaissance de l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement,	définir la terminologie associée au gréage, au hissage, au levage et au positionnement
	reconnaître les <b>dangers</b> liés au gréage, au hissage, au levage et au positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires pour effectuer ces actions
	reconnaître les codes et les règlements relatifs au gréage, au hissage, au levage et au positionnement
C-8.02.02L démontrer la connaissance des méthodes pour choisir l'équipement pour effectuer le hissage, le levage et le positionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et d'accessoires <b>de gréage</b> , et décrire leurs applications ainsi que leurs limites et leurs méthodes d'utilisation
	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et d'accessoires <b>de hissage, de levage et de positionnement</b> , et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
	reconnaître les types de nœuds et d'attaches de levage, et décrire leurs applications et les méthodes à suivre pour les réaliser
C-8.02.03L démontrer la connaissance des calculs requis lors de hissages et de levages	reconnaître les documents requis pour les charges calculées
	expliquer l' <b>angle des élingues</b> lorsqu'on se prépare à effectuer les opérations de hissage et de levage
	expliquer la corrélation entre les angles des élingues et les capacités des élingues
	reconnaître les <b>facteurs à considérer lors du choix</b> de l'équipement de gréage, de hissage et de levage

### Champs d'application

les **dangers** sont : le vent et le choc au chargement

l'**équipement de gréage** comprend : les cosses, les palans à chaîne, les palans manuels, les barres d'écartement, les manilles, les élingues et les treuils pneumatiques

l'**équipement de hissage, de levage et de positionnement** comprend : les grues, les chariots élévateurs à fourche, les rouleaux, les palans à chaîne, les vérins et les treuils à mâchoire avec câble de traction

l'**angle des élingues** comprend : 45° et 60°

les **facteurs à considérer lors du choix** comprennent : les caractéristiques de la charge, l'inspection du gréage, la fatigue de l'équipement, l'environnement, le facteur de sécurité et les angles des élingues

**C-8.03****Choisir l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
C-8.03.01P	déterminer les exigences des composants de l' <b>équipement de gréage et de hissage</b>	l'indice de l' <b>équipement de gréage et de hissage</b> est vérifié afin de rencontrer ou d'excéder le poids de la charge
C-8.03.02P	se référer aux <b>tableaux de gréage</b> et aux <b>tableaux de charge</b> pour déterminer la charge de travail admissible	l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement choisi est vérifié pour s'assurer qu'il est conforme au tableau de charge
C-8.03.03P	déterminer la capacité de l'équipement pour s'assurer que l'équipement et les composants de gréage respectent les <b>exigences de la charge</b>	l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement choisi est vérifié pour s'assurer qu'il est conforme au tableau de charge

**Champs d'application**

l'**équipement de gréage et de hissage** comprend : les câbles métalliques, les manilles, les palans manuels, les élingues en nylon, les plastifiants et les câbles de retenue

les **tableaux de gréage et les tableaux de charge** comprennent : les étiquettes de charge et les tableaux de charge

les **exigences de la charge** comprennent : les limites sécuritaires de charge d'utilisation et l'emplacement final de la charge (élévation et portée)

**CONNAISSANCES**

	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
C-8.03.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de gréage, hissage, de levage et de positionnement, et de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation	définir la terminologie associée au gréage, au hissage, au levage et au positionnement
		reconnaître les dangers liés au gréage, au hissage, au levage et au positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les codes et les règlements relatifs au gréage, au hissage et au levage
		reconnaître les types d' <b>équipement</b> et d'accessoires <b>de gréage</b> , et décrire leurs applications ainsi que leurs limites et leurs méthodes d'utilisation

C-8.03.02L	démontrer la connaissance des méthodes pour effectuer le hissage, le levage et le positionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et d'accessoires <b>de hissage, de levage et de positionnement</b> , et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		décrire les méthodes d'inspection, d'entretien et d'entreposage de l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement
		reconnaître les types de nœuds et d'attaches de levage, et décrire leurs applications et les méthodes à suivre pour les réaliser
		reconnaître les documents requis pour les charges calculées
C-8.03.03L	démontrer la connaissance des calculs requis lors de hissages et de levages	reconnaître les types de cordes utilisées pour le gréage
		décrire les méthodes de gréage utilisées pour préparer le matériel et l'équipement de levage
		expliquer l' <b>angle des élingues</b> lorsqu'on se prépare à effectuer les opérations de hissage et de levage
		expliquer la corrélation entre les angles des élingues et les capacités des élingues
		reconnaître les <b>facteurs à considérer lors du choix</b> de l'équipement de gréage, de hissage et de levage
		décrire les méthodes de fixation de l'équipement de gréage à la charge

## Champs d'application

l'**équipement de gréage** comprend : les cosses, les palans à chaîne, les palans manuels, les barres d'écartement, les manilles, les élingues et les treuils pneumatiques

l'**équipement de hissage, de levage et de positionnement** comprend : les grues, les chariots élévateurs à fourche, les rouleaux, les palans à chaîne, les vérins et les treuils à mâchoire avec câble de traction

l'**angle des élingues** comprend : 45° et 60°

les **facteurs à considérer lors du choix** comprennent : les caractéristiques de la charge, l'inspection du gréage, la fatigue de l'équipement, l'environnement, le facteur de sécurité (5 à 1 et 10 à 1) et les angles des élingues

**C-8.04****Inspecter l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement**

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	Critères de performance	Éléments observables
C-8.04.01P	repérer les <b>défauts de l'équipement</b> de gréage, de hissage, de levage et de positionnement	l'équipement fait l'objet d'une inspection physique et visuelle, et on détermine qu'il est en bonne condition
C-8.04.02P	vérifier la certification de l' <b>équipement</b>	les étiquettes de charge sont vérifiées et la certification de l' <b>équipement</b> est à jour
C-8.04.03P	évaluer, étiqueter, signaler et mettre hors service l'équipement endommagé	l'équipement endommagé est étiqueté, mis hors service et documenté
C-8.04.04P	documenter les exigences d'inspection périodique	les inspections sont documentées conformément aux exigences provinciales et territoriales
C-8.04.05P	inspecter les nœuds et les attaches de levage	les nœuds et les attaches de levage défectueux sont déclassés lorsque nécessaire

**Champs d'application**

les **défauts de l'équipement** comprennent : les déchirures, les fissures, les distensions, les nids de câbles brisés, les élingues synthétiques effilochées, les manilles usées, les fuites d'huile hydraulique et les étiquettes de charge manquantes

l'**équipement qui nécessite une certification à jour** comprend : les palans à chaîne, les treuils pneumatiques, les grues et les chariots élévateurs à fourche

**CONNAISSANCES**

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.04.01L	démontrer l'habileté à inspecter l'équipement de hissage, de levage et de gréage	reconnaître les dangers liés au gréage, au hissage, au levage et au positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les codes, les règlements et la certification relatifs à l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement
		reconnaître les types d'équipement et d'accessoires de gréage, et décrire leurs applications ainsi que leurs limites et leurs méthodes d'utilisation

	reconnaître lesa documentation documents requise pour l'inspection des charges calculées
	reconnaître les types d'équipement et d'accessoires de hissage et de levage, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
	décrire les méthodes d'inspection, d'entretien et d'entreposage de l'équipement de gréage, de hissage et de levage
	reconnaître les types de nœuds et d'attaches de levage, et décrire leurs applications et les méthodes à suivre pour les réaliser

## C-8.05 Rendre la zone de levage sécuritaire

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-8.05.01P	informer les autres du plan de levage	le personnel, les clients et les autorités sont informés du plan de levage
C-8.05.02P	déterminer le rayon de levage ainsi que les obstacles et les dangers potentiels	l' <b>équipement</b> est positionné de manière à éviter tout obstacle et tout danger
C-8.05.03P	restreindre l'accès à la zone de levage et à la trajectoire à l'aide de ruban à barrière, de barricades et de signalisations	les barricades, la signalisation et le ruban à barrière sont érigés pour restreindre l'accès des véhicules et des piétons à la zone de levage

### Champs d'application

l'**équipement** comprend : les grues, les camions-grues télescopiques, les chariots élévateurs à poste de conduite éleuable pour la manipulation de palettes et les grues à tour

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.05.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de hissage, de levage et de gréage, de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation
	reconnaître les dangers liés au gréage, au hissage, au levage et au positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
	reconnaître les réglementations provinciales et territoriales et les pratiques du métier relatives au gréage, au hissage, au levage et au positionnement
	reconnaître les types d'équipement utilisés pour assurer la sécurité d'une zone de levage
	reconnaître les documents requis pour les charges calculées
	reconnaître les types d'équipement et d'accessoires de hissage, de levage et de positionnement, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
	décrire les <b>méthodes utilisées pour s'assurer que la zone</b> de gréage, de hissage, de levage et de positionnement <b>est sécuritaire</b>
	reconnaître et décrire les <b>méthodes de communication</b> pendant les opérations de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

### Champs d'application

les **méthodes utilisées pour assurer une zone de travail sécuritaire** comprennent : la supervision du levage, la sécurisation des zones de travail et la communication

les **méthodes de communication** comprennent : les signaux manuels, les communications électroniques et les communications visuelle et verbale

**C-8.06****Installer l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement****Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
C-8.06.01P	informer les autres du plan de levage	le personnel, les clients et les autorités sont informés du plan de levage
C-8.06.02P	déterminer la <b>façon de raccorder</b> l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement	l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement est inspecté visuellement et physiquement conformément aux méthodes de travail sécuritaires
C-8.06.03P	attacher l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement à la charge pour assurer un levage sécuritaire	l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement est inspecté visuellement et physiquement conformément aux méthodes de travail sécuritaires
C-8.06.04P	déterminer le positionnement de l'équipement sur la charge en tenant compte du centre de gravité, des points de levage, des dimensions et de la forme de la charge	un essai de levage est effectué sur la charge pour en déterminer le centre de gravité
C-8.06.05P	faire des <b>nœuds</b>	les <b>nœuds</b> sont inspectés visuellement
C-8.06.06P	fixer un câble de retenue pour orienter et pour stabiliser la charge	le câble de retenue est fixé à la charge

**Champs d'application**

la **façon de raccorder** comprend : les crochets, les attaches en panier, les élingues coulissantes, les manilles et les anneaux d'arrimage

les **nœuds** comprennent : les nœuds de chaise, de gueules de raies, de cabestan et de demi-clés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.06.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de hissage, de levage, de gréage et de positionnement, de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation	définir la terminologie associée au gréage, au hissage, au levage et au positionnement
		reconnaître les dangers liés au gréage, au hissage, au levage et au positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les codes et les règlements relatifs au gréage, au hissage, au levage et au positionnement
		reconnaître les types d'équipement et d'accessoires de gréage, et décrire leurs applications ainsi que leurs limites et leurs méthodes d'utilisation
C-8.06.02L	démontrer la connaissance des méthodes pour effectuer le hissage, le levage et le positionnement	reconnaître les types d'équipement et d'accessoires de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les types de nœuds et d'attaches de levage, et décrire leurs applications et les méthodes à suivre pour les réaliser
		reconnaître les documents requis pour les charges calculées
C-8.06.03L	démontrer la connaissance des calculs requis lors de hissages et de levages	décrire les méthodes de gréage utilisées pour préparer le levage du matériel ou de l'équipement
		décrire les <b>méthodes utilisées pour s'assurer que la zone de levage est sécuritaire</b>
		reconnaître et décrire les <b>méthodes de communication</b> pendant les opérations d'installation
		expliquer l'angle des élingues lorsqu'on se prépare à effectuer les opérations de hissage et de levage
		décrire les méthodes de fixation de l'équipement de gréage à la charge

### Champs d'application

les **méthodes utilisées pour assurer une zone de travail sécuritaire** comprennent : la supervision du levage, la sécurisation de la zone de levage et la communication

les **méthodes de communication** comprennent : les signaux manuels, les communications électroniques et les communications verbale et visuelle

## C-8.07 Effectuer le levage et le positionnement

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Travail d'équipe

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-8.07.01P	effectuer un essai de levage pour équilibrer la charge et pour assurer le centre de gravité	la charge est équilibrée et d'aplomb
C-8.07.02P	utiliser des <b>méthodes de communication</b> pour communiquer avec l'opérateur et avec les travailleurs	les <b>méthodes de communication</b> désignées sont utilisées
C-8.07.03P	utiliser des câbles de retenue pour orienter et pour stabiliser la charge	la charge est maîtrisée en tout temps
C-8.07.04P	transférer la charge à un autre équipement de gréage pour le positionnement final de la charge	la charge est transférée sans endommager le matériel ou l'équipement et sans blesser le personnel
C-8.07.05P	déposer la charge et la <b>fixer</b> sur place en utilisant diverses <b>méthodes</b>	la position de la charge respecte les exigences de la tâche

### Champs d'application

les **méthodes de communication** comprennent : les signaux manuels, les drapeaux, les klaxons et les dispositifs de communication électroniques

les **méthodes pour fixer la charge** comprennent : le boulonnage, l'arrimage et les méthodes spécifiques au site

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.07.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation	définir la terminologie associée au gréage, au hissage, au levage et au positionnement
		reconnaître les dangers liés au gréage, au hissage, au levage et au positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les codes et les règlements relatifs au gréage, au hissage, au levage et au positionnement conformément aux exigences provinciales et territoriales et celles du site

		reconnaître les types d'équipement et d'accessoires de gréage, et décrire leurs applications ainsi que leurs limites et leurs méthodes d'utilisation
C-8.07.02L	démontrer la connaissance des méthodes pour effectuer le hissage, le levage et le positionnement	reconnaître les types d'équipement et d'accessoires de hissage, de levage et de positionnement, et décrire leurs applications et méthodes d'utilisation
		reconnaître les types de nœuds et d'attaches de levage, et décrire leurs applications et les méthodes à suivre pour les réaliser
		reconnaître les documents requis pour les charges calculées
C-8.07.03L	démontrer la connaissance des calculs requis lors de hissages et de levages	décrire les méthodes de gréage utilisées pour préparer le matériel et l'équipement de levage
		décrire les <b>méthodes utilisées pour s'assurer que la zone de levage est sécuritaire</b>
		reconnaître et décrire les <b>méthodes de communication</b> pendant les opérations de gréage, de hissage, de levage et de positionnement
		expliquer l' <b>angle des élingues</b> lorsqu'on se prépare à effectuer les opérations de hissage et de levage
		expliquer la corrélation entre les angles des élingues et les capacités des élingues
		reconnaître les <b>facteurs à considérer lors du choix</b> de l'équipement de gréage
		décrire les méthodes de fixation de l'équipement de gréage à la charge
		décrire les <b>méthodes de levage</b>

## Champs d'application

les **méthodes utilisées pour assurer une zone de travail sécuritaire** comprennent : la supervision du levage, la sécurisation de la zone de levage et la communication

les **méthodes de communication** comprennent : les signaux manuels, les communications électroniques et les communications visuelle et verbale

l'**angle des élingues** comprend : 45° et 60°

les **facteurs à considérer lors du choix** comprennent : les caractéristiques de la charge, l'environnement et les facteurs de sécurité

les **méthodes de levage** comprennent : la détermination de la charge, les méthodes de communication, le contrôle avant levage, la position de la charge et le contrôle après levage

**C-8.08****Entretenir et entreposer l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement****Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	Critères de performance	Éléments observables
C-8.08.01P	classer l'équipement selon la taille, les composants et la capacité	l'équipement est enregistré et catalogué conformément aux spécifications du site, et il est classé et rangé
C-8.08.02P	nettoyer et lubrifier l' <b>équipement</b>	l' <b>équipement</b> est nettoyé, lubrifié et entretenu conformément aux spécifications des fabricants
C-8.08.03P	protéger l'équipement de gréage et de levage des <b>éléments extérieurs</b>	l'équipement est entreposé conformément aux recommandations des fabricants

**Champs d'application**

l'**équipement** comprend : les palans à chaîne, les palans manuels et les treuils à mâchoire avec câble de traction

les **éléments extérieurs** comprennent : le temps, la température et les produits chimiques

**CONNAISSANCES**

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.08.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de hissage, de levage et de gréage, de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation et d'entreposage	définir la terminologie associée au hissage, au levage et au gréage
		reconnaître les dangers liés à l'entreposage de l'équipement de hissage, de levage, de gréage et de positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		décrire les méthodes d'inspection, d'entretien et d'entreposage de l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement
		reconnaître les <b>facteurs à considérer lors du choix</b> de l'équipement de gréage
		reconnaître les documents requis pour les charges calculées

## Champs d'application

les **facteurs de sélection** comprennent : les caractéristiques de la charge, l'environnement et les facteurs de sécurité

## TÂCHE C-9 Effectuer des opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

### Description de la tâche

Lorsqu'ils effectuent des opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage déterminent la charge, préparent le plan de levage et choisissent tout l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement de manière sécuritaire. Ils inspectent l'équipement et rendent les zones de levage sécuritaires. Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage peuvent travailler conjointement avec des opérateurs de grue pour installer l'équipement et effectuer un levage. Ils effectuent également l'entretien et l'entreposage de l'équipement afin de prévenir les défauts et les dommages prématurés de celui-ci.

Les opérations de levage sont considérées complexes ou critiques lorsqu'elles comprennent des levages avec des grues multiples, des transferts de charge, des charges mal équilibrées et des levages d'équipement sous tension, et lorsqu'elles sont touchées par les conditions environnementales telles que le vent, les conditions du terrain et les conditions climatiques. Lors de l'utilisation d'une grue qui est près de sa capacité nominale maximum, selon les spécifications du site et du fabricant, les méthodes de levage sont considérées comme critiques et il pourrait être utile de consulter un ingénieur. Les méthodes complexes et critiques de levage peuvent s'appliquer aux charges calculées.

### Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites. Dans le cas des charges calculées, les recommandations des ingénieurs doivent être suivies.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

**C-9.01****Préparer le plan de levage pour les opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement**

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Communication orale

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
C-9.01.01P	examiner et interpréter les <b>recommandations de l'ingénieur</b> , s'il y a lieu	les <b>recommandations de l'ingénieur</b> sont suivies
C-9.01.02P	interpréter l' <b>information relative au levage</b>	l' <b>information relative au levage</b> est suivie conformément aux directives
C-9.01.03P	évaluer le chantier	le chantier est évalué en tenant compte des observations sur le chantier, des <b>dangers</b> , des dégagements, des autres restrictions, des conditions changeantes et des exigences de l'équipement
C-9.01.04P	repérer les nouveaux dangers et les dangers existants	des discussions sur la sécurité ont lieu et les <b>évaluations des risques</b> sont complétées avant le début du levage
C-9.01.05P	examiner l'évaluation du chantier avec le <b>personnel essentiel</b>	l'évaluation du chantier est examinée pour déterminer les exigences du plan de levage
C-9.01.06P	déterminer les <b>stratégies de communication</b> avec le personnel essentiel	les <b>stratégies de communication</b> sont mises en œuvre conformément aux exigences de la tâche
C-9.01.07P	déterminer l' <b>information sur la charge</b>	l' <b>information sur la charge</b> est déterminée en interprétant les documents et en prenant des mesures
C-9.01.08P	déterminer les <b>exigences de l'équipement</b>	les <b>exigences de l'équipement</b> sont déterminées par le poids et les dimensions de la charge, les champs de soulèvement et le type de matériaux levés
C-9.01.09P	rendre la zone de levage sécuritaire et s'assurer qu'il n'y a pas d' <b>obstacle</b> ni de personnel dans la zone de travail	les zones touchées sont identifiées à l'aide de rubans à barrière et d'une signalisation. Elles sont rendues sécuritaires et sont comprises dans la zone de contrôle, et le plan de levage est révisé pour travailler autour des <b>obstacles</b>
C-9.01.10P	évaluer les <b>conditions climatiques</b>	les <b>conditions climatiques</b> actuelles sont examinées

C-9.01.11P	participer à un exercice d'essai du levage du matériel pour s'assurer que le plan de levage est précis	les <b>stratégies</b> sont révisées pour s'assurer que le plan est réalisable
C-9.01.12P	documenter le plan de levage	le plan de levage est documenté conformément aux exigences provinciales, territoriales et celles du site

## Champs d'application

les **recommandations de l'ingénieur** comprennent : les dessins, les plans de grues et les dessins de levage

l'**information relative au levage** comprend : le type de levage, la date du levage, le lieu du levage, la durée du levage et les restrictions

les **dangers** comprennent : les angles morts, les lignes électriques, la tuyauterie aérienne, l'équipement sous tension, les dangers spécifiques au site, les conditions du terrain et les câbles de retenue multiples

les **évaluations des risques** comprennent : l'analyse de la sécurité des tâches, les évaluations des risques sur le terrain, le plan d'action de la sécurité et les produits SIMDUT

le **personnel essentiel** comprend : l'équipe, l'ingénieur, les superviseurs, les clients et l'autorité réglementaire

les **stratégies de communication** comprennent : les signaux manuels, la communication par radio, les klaxons et l'utilisation d'un signaleur

l'**information sur la charge** comprend : le centre de gravité, le poids et les dimensions de la charge, et le type de matériaux levés

les **exigences de l'équipement** comprennent : les types, les capacités de poids et de longueur des élingues, les capacités de hissage (poids et portée de l'équipement) et le type d'équipement pour les différentes conditions du terrain

les **obstacles** comprennent : les cours d'eau, les structures, les lignes électriques, les voies ferrées, les sources d'énergie et le trafic (véhicules)

les **conditions climatiques** comprennent : la pluie, les vents forts, la neige, les éclairs, la chaleur, le froid et la glace

les **stratégies** comprennent : la révision des documents ou la révision orale des méthodes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-9.01.01L	démontrer la connaissance de <b>l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement</b> , de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation	reconnaître les <b>dangers</b> liés aux opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les documents requis pour les charges calculées
		démontrer les méthodes pour les <b>opérations de levage</b> et de positionnement <b>complexes et critiques</b>
C-9.01.02L	démontrer la connaissance des <b>calculs</b> requis lors des opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement	effectuer des <b>calculs</b> relatifs au gréage, au hissage, au levage et au positionnement

## Champs d'application

les **dangers** comprennent : les lignes électriques sous tension, les conditions climatiques, l'équipement sous tension, les conditions du terrain et les câbles de retenue multiples

l'**équipement de gréage** comprend : les cosses, les palans à chaîne, les palans manuels, les barres d'écartement, les manilles, les élingues et les treuils pneumatiques

l'**équipement de hissage** comprend : les grues, les camions à flèche et les palans à chaîne

l'**équipement de levage** comprend : les vérins, les chariots élévateurs à fourche, les chariots élévateurs en hauteur et les chariots élévateurs à fourche articulée

l'**équipement de positionnement** comprend : les cosses, les palans à chaîne, les palans manuels, les vérins, les rouleaux, les chariots élévateurs à fourche, les manilles, les cales, les châssis mobiles, les barres-leviers, les élingues et les treuils pneumatiques

les **opérations de levage complexes et critiques** comprennent : le levage avec des grues multiples, les transferts de charge, les transferts, les charges mal équilibrées et le positionnement de la charge; peuvent comprendre les charges calculées

les **calculs** comprennent : l'angle des élingues, la charge ou le poids, le centre de gravité et les charges maximales d'utilisation

## C-9.02 Effectuer les calculs pour les opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-9.02.01P	calculer le poids de la charge	le poids du gréage et du matériel est calculé conformément aux <b>spécifications</b>
C-9.02.02P	mesurer les <b>dimensions de la charge</b>	les <b>dimensions de la charge</b> sont déterminées en mesurant la hauteur, la longueur, la largeur, la zone et le volume du matériel et de l'équipement
C-9.02.03P	déterminer le centre de gravité	un essai de levage est effectué afin de repérer le centre de gravité et de confirmer que la charge est équilibrée
C-9.02.04P	calculer les <b>exigences de la charge et du gréage</b>	les <b>exigences de la charge et du gréage</b> sont calculées en tenant compte de la capacité des élingues et de l'équipement

## Champs d'application

les **spécifications** comprennent : les plaques signalétiques, les tableaux des indices de charge, les dessins techniques, les spécifications des ingénieurs, les connaissances et les plans

les **dimensions de la charge** comprennent : le dégagement à la tête et les dégagements

les **exigences de la charge et du gréage** comprennent : l'équipement de gréage, l'équipement de hissage, la portée et les capacités en matière de poids

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-9.02.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation	reconnaître les <b>dangers</b> liés aux opérations avancées de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les documents requis pour les charges calculées
		démontrer les méthodes pour les <b>opérations de levage</b> et de positionnement <b>complexes et critiques</b>
C-9.02.02L	démontrer la connaissance des <b>calculs</b> requis lors des opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement	effectuer des <b>calculs</b> relatifs au gréage, au hissage, au levage et au positionnement

### Champs d'application

les **dangers** comprennent : les lignes électriques sous tension, les conditions climatiques, l'équipement sous tension, les conditions du terrain et les câbles de retenue multiples

les **opérations de levage complexes et critiques** comprennent : le levage avec des grues multiples, les transferts de charge, les levages qui impliquent du personnel, les levages effectués au-dessus du personnel, les charges mal équilibrées et le positionnement de la charge; peuvent comprendre les charges calculées

les **calculs** comprennent : l'angle des élingues, la charge ou le poids, le centre de gravité et les charges maximales d'utilisation

**C-9.03****Choisir l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement pour les opérations de levage complexes et critiques****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	Critères de performance	Éléments observables
C-9.03.01P	déterminer les exigences des composants de l' <b>équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement</b>	les capacités nominales de l' <b>équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement</b> sont vérifiées pour s'assurer qu'elles correspondent au poids de la charge ou l'excédent
C-9.03.02P	se référer aux <b>tableaux de gréage et aux tableaux de charge</b> pour déterminer la charge de travail admissible	l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement choisi est vérifié pour s'assurer qu'il est conforme au tableau de charge
C-9.03.03P	déterminer la capacité de l'équipement pour s'assurer que les composants et l'équipement de gréage respectent les <b>exigences de la charge</b>	l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement choisi est vérifié pour s'assurer qu'il est conforme au tableau de charge

**Champs d'application**

l'**équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement** comprend : les barres d'écartement, les poutres d'ancrage, les treuils pneumatiques, les rouleaux, les câbles métalliques, les manilles, les élingues en nylon, les plastifiants et les câbles de retenue

les **tableaux de gréage et les tableaux de charge** comprennent : les étiquettes de cotation et les tableaux de charge

les **exigences de la charge** comprennent : les limites de la charge de travail admissible et l'emplacement final de la charge (élévation et portée)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-9.03.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation	reconnaître les <b>dangers</b> liés aux opérations complexes et critiques de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les documents requis pour les charges calculées
		démontrer les méthodes pour les <b>opérations de levage</b> et de positionnement <b>complexes et critiques</b>
C-9.03.02L	démontrer la connaissance des <b>calculs</b> requis lors des opérations avancées de hissage et de levage	effectuer des <b>calculs</b> relatifs au gréage, au hissage et au levage

### Champs d'application

les **dangers** comprennent : les lignes électriques sous tension, les conditions climatiques, l'équipement sous tension, les conditions du terrain et les câbles de retenue multiples

les **opérations de levage complexes et critiques** comprennent : le levage avec des grues multiples, les transferts de charge, les charges mal équilibrées et le positionnement de la charge; peuvent comprendre les charges calculées

les **calculs** comprennent : l'angle des élingues, la charge ou le poids, le centre de gravité et les charges maximales d'utilisation

## C-9.04 Installer l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement pour les opérations de levage complexes et critiques

**Compétences essentielles**      Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-9.04.01P	déterminer les <b>façons de raccorder</b> l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement	l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement est inspecté visuellement et physiquement conformément aux méthodes de travail sécuritaires et aux recommandations des ingénieurs

C-9.04.02P	attacher l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement à la charge pour assurer un levage sécuritaire	l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement est branché en tenant compte que de l' <b>équipement supplémentaire</b> pourrait être requis pour un transfert potentiel de charge, et il est inspecté visuellement et physiquement conformément aux méthodes de travail sécuritaires
C-9.04.03P	vérifier les spécifications et les recommandations des ingénieurs	les spécifications et les recommandations des ingénieurs sont suivies
C-9.04.04P	inspecter l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement	l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement est inspecté visuellement et physiquement conformément aux méthodes de travail sécuritaires
C-9.04.05P	déterminer le positionnement de l'équipement sur la charge en tenant compte du centre de gravité, des points de levage, des dimensions et de la forme de la charge	l'essai de levage permet de repérer le centre de gravité et de confirmer que la charge est équilibrée
C-9.04.06P	faire des <b>nœuds</b> et installer des <b>attaches de levage</b>	les nœuds et les attaches de levage sont inspectés visuellement
C-9.04.07P	fixer un câble de retenue pour orienter et pour stabiliser la charge	le câble de retenue est fixé à la charge

## Champs d'application

les **façons de raccorder** comprennent : les crochets, les barres d'écartement, les poutres d'ancrage, les attaches en panier, les élingues coulissantes, les attaches de poutre, les manilles et les anneaux d'arrimage

l'**équipement supplémentaire** comprend : les manilles, les treuils à mâchoire avec câble de traction, les treuils pneumatiques, les rouleaux et les élingues

les **nœuds** et les **attaches de levage** comprennent : les nœuds de chaise, de gueules de raies, de cabestan, d'anguille, de vache, d'écoute, de marin ou droit et de demi-clés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-9.04.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de hissage, de levage, de gréage et de positionnement, de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation	reconnaître les <b>dangers</b> liés aux opérations avancées de gréage, de hissage, de levage et de positionnement et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les documents requis pour les charges calculées
		démontrer les <b>opérations de levage complexes et critiques</b>
C-9.04.02L	démontrer la connaissance des <b>calculs</b> requis lors des opérations complexes et critiques de hissage et de levage	effectuer des <b>calculs</b> relatifs au gréage, au hissage, au levage et au positionnement

## Champs d'application

les **dangers** comprennent : les lignes électriques sous tension, les conditions climatiques, l'équipement sous tension, les conditions du terrain et les câbles de retenue multiples

les **opérations de levage complexes et critiques** comprennent : le levage avec des grues multiples, les transferts de charge, les charges mal équilibrées et le positionnement de la charge; peuvent comprendre les charges calculées

les **calculs** comprennent : l'angle des élingues, la charge ou le poids, le centre de gravité et les charges maximales d'utilisation

## C-9.05 Effectuer des opérations complexes et critiques de levage et de positionnement

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Travail d'équipe

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-9.05.01P	utiliser les <b>méthodes de communication</b> pour communiquer avec les opérateurs et les opératrices ainsi qu'avec l'équipe de levage et les personnes compétentes	les <b>méthodes de communication</b> désignées sont utilisées pour coordonner les opérations de levage et de positionnement
C-9.05.02P	utiliser des câbles de retenue pour orienter et pour stabiliser la charge	la charge est maîtrisée en tout temps
C-9.05.03P	transférer la charge à un autre équipement de gréage pour le positionnement final	la charge est transférée sans endommager le matériel ou l'équipement et sans blesser le personnel
C-9.05.04P	déposer la charge et la <b>fixer</b> sur place en utilisant diverses <b>méthodes</b>	la position de la charge respecte les exigences de la tâche

## Champs d'application

les **méthodes de communication** comprennent : les signaux manuels, les drapeaux, les klaxons et les dispositifs de communication électroniques

les **méthodes pour fixer la charge** comprennent : le boulonnage, l'arrimage et les méthodes spécifiques au site

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-9.05.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de gréage, de hissage, de levage et de positionnement, de ses applications, de ses limites et de ses méthodes d'utilisation	reconnaître les <b>dangers</b> liés aux opérations complexes et critiques de gréage, hissage, de levage et de positionnement, et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les documents requis pour les charges calculées
		démontrer les méthodes pour les <b>opérations de levage complexes et critiques</b>
C-9.05.02L	démontrer la connaissance des <b>calculs</b> requis lors des opérations avancées de hissage, de levage et de positionnement	effectuer des <b>calculs</b> relatifs au gréage, au hissage, au levage et au positionnement

### Champs d'application

les **dangers** comprennent : les lignes électriques sous tension, les conditions climatiques, l'équipement sous tension, la visibilité limitée, les conditions du terrain et les câbles de retenue multiples

les **opérations de levage complexes et critiques** comprennent : le levage avec des grues multiples, les transferts de charge, les levages au-dessus d'équipement sous tension, les charges mal équilibrées et le positionnement de la charge; peuvent comprendre les charges calculées

les **calculs** comprennent : l'angle des élingues, la charge ou le poids, le centre de gravité et les charges maximales d'utilisation

# ACTIVITÉ PRINCIPALE D

## INSTALLER, METTRE À L'ESSAI, ENTRETENIR, DIAGNOSTIQUER ET RÉPARER LES SYSTÈMES À VAPEUR HAUTE ET BASSE PRESSION, ET DE RETOUR DE CONDENSAT

### TÂCHE D-10 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat

#### Description de la tâche

Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage installent la tuyauterie et l'équipement de systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat dans des emplacements industriels tels que des distilleries, des usines de pâtes et papiers, des mines, des usines automobiles, des entreprises commerciales et des usines de transformation. Les procédés utilisant de la vapeur basse pression comprennent le chauffage à eau indirect et le chauffage central.

Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement pour ces systèmes. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

#### Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

#### **D-10.01** Installer l'équipement pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-10.01.01P	choisir l' <b>équipement</b>	l' <b>équipement</b> est choisi en fonction de la charge, de la demande et du type de <b>système à vapeur basse pression et de retour de condensat</b>
D-10.01.02P	dimensionner l'équipement	le système à vapeur basse pression et de retour de condensat est <b>dimensionné</b> en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées et en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
D-10.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b>
D-10.01.04P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour l'équipement et les composants des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
D-10.01.05P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et de la dimension de la tuyauterie
D-10.01.06P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement sont installés en fonction de l'espace requis, du poids, de l'isolation contre les vibrations ainsi que de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
D-10.01.07P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
D-10.01.08P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement de systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

### Champs d'application

l'**équipement** comprend : les chaudières, les organes internes de la chaudière, les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les purgeurs de vapeur, les réservoirs, les soupapes et l'équipement de traitement de l'eau

les **systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat** comprennent : les systèmes à courant parallèle, à contre-courant, à deux tuyaux, à retour par thermosiphon, à retour par moyen mécanique et à retour humide ou sec

les **méthodes de dimensionnement** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures et consulter les documents des fabricants et des fournisseurs

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et architecturaux

les **points hauts** comprennent : les événements

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation et les purgeurs de vapeur

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses ainsi que les outils et l'équipement de brasage tendre, de brasage fort et de soudage

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-10.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		interpréter l'information relative aux systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat contenue dans les dessins et dans les spécifications
D-10.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, de ses applications et de son fonctionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> de systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement de systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les <b>composants des commandes</b> des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les types de <b>carburants</b> utilisés dans les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		expliquer les <b>principes de transfert de la chaleur</b>
		reconnaître les types d' <b>équipement de transfert de chaleur</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement

D-10.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat	reconnaître l'équipement, les commandes, les supports et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, leurs commandes, leurs supports et leurs dispositifs de fixation

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les chaudières, les organes internes de la chaudière, les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les purgeurs de vapeur, les réservoirs, les soupapes et l'équipement de traitement de l'eau

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes** comprennent : les interrupteurs de manque d'eau, les commandes de pression de service, les commandes d'eau d'alimentation, les commandes de haute limite de pression et les soupapes automatiques (motorisées)

les **carburants** comprennent : le mazout, le gaz et le charbon

les **principes de transfert de la chaleur** comprennent : la radiation, la conduction et la convection

l'**équipement de transfert de chaleur** comprend : les radiateurs, les convecteurs, les serpentins, les aérothermes horizontaux ou verticaux et les échangeurs de chaleur

**D-10.02****Installer la tuyauterie pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat**

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
D-10.02.01P	déterminer le réseau de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> et les <b>conflits</b>
D-10.02.02P	choisir et dimensionner la tuyauterie	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
D-10.02.03P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type et des dimensions de la tuyauterie
D-10.02.04P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	les <b>méthodes de raccordement</b> sont utilisées, et on s'assure du réglage pour éviter les fuites
D-10.02.05P	déterminer la méthode de raccordement pour la tuyauterie	la méthode de raccordement est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
D-10.02.06P	calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
D-10.02.07P	installer les <b>supports</b> de tuyauterie	les <b>supports</b> de tuyauterie sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement efficace du système
D-10.02.08P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation des conduites de vapeur, y compris l'installation de manchons et la prévision de l'espace adéquat, et de manière à permettre <b>un jeu pour le retrait et la dilatation</b>

## Champs d'application

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (pluie, gel, neige) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier, au carbone, en cuivre et en acier inoxydable

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les fileteuses, l'équipement de soudage et l'équipement de cintrage des tubes

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le rainurage, le soudage, le brasage tendre, le brasage fort et les joints mécaniques

les **supports** comprennent : les rouleaux, les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages et les guides

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-10.02.01L	démontrer la connaissance des <b>propriétés de la vapeur</b>	expliquer les <b>propriétés de la vapeur</b>
		décrire l'utilisation des tables à vapeur pour cerner la relation entre la pression et la température
		calculer la pente ou le pas de la tuyauterie pour s'assurer qu'elle est efficace et fonctionnelle
D-10.02.02L	démontrer la connaissance des <b>configurations</b> de la tuyauterie des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, de leurs <b>applications</b> et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> des <b>configurations</b> de la tuyauterie des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> et les <b>composants de la tuyauterie</b> pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat contenue dans les dessins et dans les spécifications
		expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie dans les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans les tuyauteries des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, et décrire les méthodes pour prévenir la situation

		reconnaître les <b>facteurs à considérer</b> lors du choix des composants de la tuyauterie pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
D-10.02.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		décrire les méthodes de <b>protection</b> et de retenue de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat

## Champs d'application

les **propriétés de la vapeur** comprennent : la pression, la température, la chaleur latente, la chaleur sensible, la chaleur totale et le volume

les **configurations** comprennent : les configurations à courant parallèle, à contre-courant, à un ou deux tuyaux, à retour par thermosiphon, à retour par moyen mécanique et à retour humide ou sec

les **applications** comprennent : le chauffage résidentiel, industriel, commercial et institutionnel, et la production de chaleur industrielle

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en acier inoxydable et en cuivre

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les soupapes à commande manuelle et automatique, les purgeurs de vapeur, les événements, les joints de dilatation, les crépines et les clapets antiretours

les **facteurs à considérer** comprennent : les exigences en matière d'isolation, les types de supports, de chaussures et de manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

**D-10.03****Mettre à l'essai les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
D-10.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
D-10.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système conformément aux spécifications techniques
D-10.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
D-10.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
D-10.03.05P	cadencasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadencassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
D-10.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
D-10.03.07P	installer l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b>	l' <b>équipement et les composants de mise à l'essai</b> sont raccordés en respectant les méthodes d'essai
D-10.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défautuosité
D-10.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et il est recyclé ou éliminé selon son type
D-10.03.10P	retirer les dispositifs de cadencassage et d'étiquetage des composants de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés

D-10.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés et les composants d'origine ont été réinstallés
D-10.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et à vide

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, le glycol, un mélange d'eau et de glycol, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-10.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-10.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat, et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à la mise à l'essai systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat contenue dans les dessins et les spécifications

		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système à vapeur basse pression et de retour de condensat sur la mise à l'essai, et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
D-10.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

## Champs d'application

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et à vide

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, le glycol, un mélange d'eau et de glycol, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bèches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

## D-10.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-10.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
D-10.04.02P	diagnostiquer les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite la réparation ou le remplacement</b>
D-10.04.03P	cadenasser et étiqueter le système	le système est cadencassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant les réparations
D-10.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les composants d'isolation sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
D-10.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux, et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
D-10.04.06P	rétablir le système et vérifier les réparations	le système est rempli et pressurisé, purgé d'air ou de contaminants, et il est vérifié pour en déceler les fuites. Les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
D-10.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
D-10.04.08P	cadenasser et étiqueter le système	le système est cadencassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant l'entretien
D-10.04.09P	isoler l'équipement ou les composants à entretenir	l'équipement et les composants sont isolés du système pour permettre la mise en œuvre des <b>méthodes d'entretien</b> requises
D-10.04.10P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, les <b>composants</b> sont exempts de contaminants et fonctionnent efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise

D-10.04.11P	vérifier la qualité de l'eau	la qualité de l'eau est mise à l'essai à l'aide d'une trousse d'essai pour vérifier la dureté, l'acidité et la présence de gaz dissous et de particules en suspens
D-10.04.12P	traiter l'eau contenue dans le système au moyen de produits chimiques	la qualité de l'eau contenue dans le système est conforme aux paramètres requis selon le type et l'application du système, et selon les résultats des essais de la qualité de l'eau
D-10.04.13P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
D-10.04.14P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est rempli, pressurisé, purgé d'air ou de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites. Les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal

## Champs d'application

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives, olfactives et tactiles), les essais diagnostiques et la surveillance de la fonctionnalité du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bèches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **méthodes d'entretien** comprennent : ajouter des produits chimiques, lubrifier, vérifier les fluides, nettoyer les composants et inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure

les **composants** comprennent : les pompes, les crépines, les filtres, les purgeurs et les soupapes

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-10.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement

		expliquer les effets de la pression sur l'élévation au moment de diagnostiquer les systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système à vapeur basse pression et de retour de condensat sur le fonctionnement du système, et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
D-10.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		décrire les méthodes de réparation des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		décrire les méthodes d'entretien des systèmes à vapeur basse pression et de retour de condensat
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien d'un système à vapeur basse pression et de retour de condensat

## Champs d'application

***l'équipement et les composants de mise à l'essai*** comprennent : les multimètres, les manomètres, les thermomètres à infrarouges et l'équipement d'analyse chimique

les ***composants d'isolation*** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# TÂCHE D-11 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

## Description de la tâche

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage installent la tuyauterie et l'équipement des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat dans des emplacements industriels tels que des raffineries, des usines de pâtes et papiers, des mines, des usines automobiles, des entreprises commerciales et des usines de production d'énergie et de transformation. Les procédés utilisant de la vapeur haute pression comprennent les turbines en service, le chauffage à eau indirect et le chauffage central.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### D-11.01 Installer l'équipement pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-11.01.01P	choisir l' <i>équipement</i>	l' <i>équipement</i> est choisi en fonction de la charge, de la demande et du type de <i>système à vapeur haute pression et de retour de condensat</i>
D-11.01.02P	dimensionner l'équipement	le système à vapeur haute pression et de retour de condensat est <i>dimensionné</i> en utilisant des <i>méthodes</i> approuvées et en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
D-11.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <i>dessins</i> et des spécifications des fabricants

D-11.01.04P	déterminer les <b>points bas</b> pour l'équipement et les composants	les <b>points bas</b> sont nommés
D-11.01.05P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat	les <b>outils et l'équipement</b> appropriés pour l'installation de l'équipement sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie
D-11.01.06P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement sont installés en fonction de l'espace requis, du poids, de l'isolation contre les vibrations ainsi que de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
D-11.01.07P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
D-11.01.08P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement des systèmes est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les chaudières, les organes internes de la chaudière, les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les purgeurs de vapeur, les soupapes, les réservoirs de détente, les surchauffeurs, les réchauffeurs, les dégazeurs, les désurchauffeurs, les condenseurs et l'équipement de traitement de l'eau

les **systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat** comprennent : les usines avec condensat et sans condensat, et les usines de production d'énergie et de transformation

les **méthodes de dimensionnement** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures et consulter les documents des fabricants et des fournisseurs

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et architecturaux

les **points bas** comprennent : les réservoirs de purge, les tuyaux d'évacuation et les récupérateurs de condensat

les **outils et l'équipement d'installation** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses et les outils et l'équipement de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, de leurs applications et de leur fonctionnement
	expliquer les <b>applications</b> et le fonctionnement des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
	interpréter l'information relative à l' <b>équipement</b> des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat contenue dans les dessins et les spécifications
D-11.01.02L	démontrer la connaissance de l'équipement des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, de ses applications et de son fonctionnement
	reconnaître les types d'équipement des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
	reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
	reconnaître les <b>composants des commandes</b> des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
	reconnaître les types de <b>carburants</b> utilisés dans les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
	reconnaître les <b>sources de refroidissement</b> utilisées avec les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
	expliquer les <b>principes de transfert de la chaleur</b>
	reconnaître les types d' <b>équipement de transfert de chaleur</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
D-11.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
	reconnaître l'équipement, les commandes, les supports et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
	décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, leurs commandes, leurs supports et leurs dispositifs de fixation

## Champs d'application

les **applications** comprennent : la production d'énergie, la transformation et le chauffage central  
 l'**équipement** comprend : les chaudières, les organes internes de la chaudière, les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les purgeurs de vapeur, les soupapes, les réservoirs de détente, les surchauffeurs, les réchauffeurs, les dégazeurs, les désurchauffeurs, les condenseurs et de l'équipement de traitement de l'eau

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes** comprennent : les interrupteurs de manque d'eau, les commandes de pression de service, les commandes de haute limite de pression, les dispositifs de sécurité et les dispositifs d'eau d'alimentation

les **carburants** comprennent : le mazout, le gaz, le charbon, la biomasse et le nucléaire

les **sources de refroidissement** comprennent : les tours de refroidissement, les condenseurs, les réservoirs de détente, les réservoirs de vidange et les convertisseurs

les **principes de transfert de la chaleur** comprennent : la radiation, la conduction et la convection

l'**équipement de transfert de chaleur** comprend : les convertisseurs, les turbines, les radiateurs, les convecteurs, les serpentins et les aérothermes horizontaux et verticaux

## D-11.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-11.02.01P	déterminer le <b>réseau</b> de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
D-11.02.02P	choisir et dimensionner la <b>tuyauterie</b>	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
D-11.02.03P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
D-11.02.04P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser les <b>méthodes de raccordement</b> et s'assurer du réglage pour éviter les fuites

D-11.02.05P	déterminer la méthode de raccordement pour la tuyauterie	la méthode de raccordement est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
D-11.02.06P	calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
D-11.02.07P	installer les <b>supports de tuyauterie</b>	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système
D-11.02.08P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation des conduites de vapeur, y compris l'installation de manchons et la prévision de l'espace adéquat, et de manière à permettre <b>un jeu pour le retrait et la dilatation</b>

## Champs d'application

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en chrome, en acier au carbone et en acier inoxydable

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les fileteuses et l'équipement de soudage

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le rainurage, le sertissage, le soudage et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie** comprennent : les rouleaux, les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages et les guides

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.02.01L	démontrer la connaissance des propriétés de la vapeur	expliquer les <b>propriétés de la vapeur</b>
		décrire l'utilisation des tables à vapeur pour cerner la relation entre la pression et la température
D-11.02.02L	démontrer la connaissance de la tuyauterie des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, de ses <b>applications</b> et de son fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> de la tuyauterie des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> et les <b>composants de la tuyauterie</b> pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat contenue dans les dessins et dans les spécifications
		expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie dans les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
		reconnaître les <b>facteurs à considérer</b> lors du choix des composants de la tuyauterie pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
		calculer la pente ou le pas de la tuyauterie pour s'assurer qu'elle est efficace et fonctionnelle
D-11.02.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
		décrire les méthodes de <b>protection</b> et de retenue de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

## Champs d'application

les **propriétés de la vapeur** comprennent : la pression, la température, la chaleur latente, la chaleur sensible, la chaleur totale, l'hyperchauffage et le volume

les **applications** comprennent : la production d'énergie, la transformation et le chauffage central

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en chrome, en acier au carbone et en acier inoxydable

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les soupapes à commande manuelle et automatique, les purgeurs de vapeur, les joints de dilatation, les crépines et les clapets antiretours

les **facteurs à considérer** comprennent : les exigences en matière d'isolation, les types de supports, de chaussures et de manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

**D-11.03****Mettre à l'essai les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
D-11.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
D-11.03.02P	déterminer le type d' <i>essai</i> , l' <i>équipement</i> et les <i>composants de mise à l'essai</i> , et les paramètres d'essai	le type d' <i>essai</i> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques et les codes pertinents
D-11.03.03P	déterminer le <i>moyen de mise à l'essai</i> à utiliser pour les essais et la <i>méthode pour remplir, vidanger ou purger</i> le système	le <i>moyen de mise à l'essai</i> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <i>méthode pour remplir, vidanger ou purger</i> est déterminée en fonction du moyen
D-11.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
D-11.03.05P	cadencasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadencassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
D-11.03.06P	installer les <i>composants d'isolation</i> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <i>composants d'isolation</i> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <i>confirmation du niveau d'énergie zéro</i> est obtenue
D-11.03.07P	installer l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement et les composants de mise à l'essai sont branchés en respectant les méthodes d'essai
D-11.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défautuosité
D-11.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et il est recyclé ou éliminé selon son type
D-11.03.10P	retirer les dispositifs de cadencassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés

D-11.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés, et les composants d'origine ont été réinstallés
D-11.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs ainsi que les arbres et les collecteurs d'essai

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, et un mélange d'eau et de glycol

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes et de tuyaux flexibles d'arrosage à haute pression

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires et les opérateurs, et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-11.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat, et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à l'essai des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système à vapeur haute pression et de retour de condensat sur la mise à l'essai, et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
D-11.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

## Champs d'application

**l'équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs ainsi que les arbres et les collecteurs d'essai

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, et un mélange d'eau et de glycol

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes et de tuyaux flexibles d'arrosage à haute pression

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

## D-11.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-11.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
D-11.04.02P	diagnostiquer les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite la réparation ou le remplacement</b>
D-11.04.03P	cadenasser et étiqueter le système en réparation	le système est cadenassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant les réparations

D-11.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
D-11.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
D-11.04.06P	rétablir le système et vérifier les réparations	le système est mis sous tension et pressurisé, et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
D-11.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
D-11.04.08P	cadenasser et étiqueter le système en entretien	le système est cadenassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant l'entretien
D-11.04.09P	isoler l'équipement ou les composants à entretenir	l'équipement et les composants sont isolés du système pour permettre la mise en œuvre des <b>méthodes d'entretien</b> requises
D-11.04.10P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> est exempt de contaminants et fonctionne efficacement et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise
D-11.04.11P	vérifier la qualité de l'eau	la qualité de l'eau est mise à l'essai à l'aide d'une trousse d'essai pour vérifier la dureté, l'acidité et la présence de gaz dissous et de particules en suspens
D-11.04.12P	traiter l'eau contenue dans le système au moyen de produits chimiques	la qualité de l'eau contenue dans le système est conforme aux paramètres requis selon le type et l'application du système et selon les résultats des essais de la qualité de l'eau
D-11.04.13P	retirer les dispositifs de cadénassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
D-11.04.14P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est mis sous tension et pressurisé, il est vérifié pour en déceler les fuites et il est de retour à son état de fonctionnement normal

## Champs d'application

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives, olfactives et tactiles), les essais diagnostiques et la surveillance de la fonctionnalité du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **méthodes d'entretien** comprennent : ajouter des produits chimiques, lubrifier, vérifier les fluides, nettoyer les composants et inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

l'**équipement** comprend : les chaudières, les réservoirs de dilatation, les réservoirs pour solution tampon, les réservoirs de glycol, les échangeurs de chaleur, les pompes de circulation, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les doseurs de réactif, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les dispositifs antirefoulement et les soupapes de réduction de pression

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement
		expliquer les effets de la pression sur l'élévation au moment de diagnostiquer les systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
D-11.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
		décrire les méthodes de réparation des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
		décrire les méthodes d'entretien des systèmes à vapeur haute pression et de retour de condensat
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien d'un système à vapeur haute pression et de retour de condensat

## **Champs d'application**

*l'équipement et les composants de mise à l'essai* comprennent : les multimètres, les manomètres, les thermomètres à infrarouges et l'équipement d'analyse chimique

les *composants d'isolation* comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# **ACTIVITÉ PRINCIPALE E**

## **INSTALLER, METTRE À L'ESSAI, ENTRETENIR, DIAGNOSTIQUER ET RÉPARER LES SYSTÈMES DE CHAUFFAGE, DE REFROIDISSEMENT ET DE TUYAUTERIE DE PROCÉDÉ**

### **TÂCHE E-12 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage à eau chaude**

#### **Description de la tâche**

Cette tâche renvoie à l'installation des systèmes de chauffage et de refroidissement, et des systèmes utilisés pour le chauffage et le refroidissement industriels, y compris les systèmes de chauffage à eau chaude haute et basse température, les systèmes de refroidissement à eau réfrigérée et les tours de refroidissement.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

#### **Niveau de performance attendue de l'industrie**

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

## E-12.01 Installer l'équipement pour les systèmes de chauffage à eau chaude

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-12.01.01P	choisir l' <b>équipement</b> et les <b>commandes de chauffage à eau chaude</b>	l' <b>équipement</b> et les <b>commandes de chauffage à eau chaude</b> sont choisis en fonction de la charge, de la demande et du type de <b>systèmes de chauffage à eau chaude</b>
E-12.01.02P	dimensionner l'équipement et les commandes de chauffage à eau chaude	le système de chauffage à eau chaude est <b>dimensionné</b> en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées et en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
E-12.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement et des commandes	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b>
E-12.01.04P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour l'équipement de chauffage à eau chaude	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
E-12.01.05P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement et des commandes de chauffage à eau chaude	les <b>outils et l'équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis selon le type de système et les dimensions de la tuyauterie
E-12.01.06P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b>	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, de la capacité en matière de poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-12.01.07P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
E-12.01.08P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement de chauffage à eau chaude est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis
E-12.01.09P	installer les commandes	les commandes sont installées selon les spécifications du système

## Champs d'application

l'**équipement de chauffage à eau chaude** comprend : les chaudières, les réservoirs de dilatation, les réservoirs tampons, les réservoirs à glycol, les échangeurs de chaleur, les pompes de circulation, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les doseurs de réactif, les vannes d'isolement pour l'équipement, les dispositifs antirefoulement et les détendeurs de pression

les **commandes** comprennent : les commandes du niveau de la pression, de la température et du liquide, les dispositifs de régulation par zones (motorisés), les dispositifs de sécurité, les interrupteurs de manque d'eau et les commandes de haute et basse limite de température

les **systèmes de chauffage à eau chaude** comprennent : le chauffage ou le refroidissement

les **méthodes de dimensionnement** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures et consulter les documents des fabricants et des fournisseurs

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et d'électricité

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, les multimètres, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses, les cintruses ainsi que les outils et l'équipement de brasage tendre, de brasage fort et de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les attaches, les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les ancrages, les garnitures, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-12.01.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de chauffage à eau chaude</b> , de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des <b>systèmes de chauffage à eau chaude</b>
		interpréter l'information relative aux systèmes de chauffage à eau chaude contenue dans les dessins et les spécifications
E-12.01.02L	démontrer la connaissance de <b>l'équipement de chauffage à eau chaude</b> , de ses applications et de son fonctionnement	reconnaître les types de composants de la tuyauterie et d'accessoires pour les systèmes de chauffage à eau chaude et décrire leurs fonctions et leurs fonctionnements
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> de chauffage à eau chaude, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les <b>commandes de chauffage à eau chaude</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>sources de chaleur</b> utilisées dans les systèmes de chauffage à eau chaude

		reconnaître les <b>sources de refroidissement</b> utilisées dans les systèmes de chauffage à eau chaude
		expliquer les <b>principes de transfert de la chaleur</b>
		reconnaître les types d' <b>équipement de transfert de chaleur</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
E-12.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de chauffage à eau chaude	reconnaître l'équipement de chauffage à eau chaude, les commandes, les supports et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes de chauffage à eau chaude, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement de systèmes de chauffage à eau chaude, de leurs commandes, de leurs supports et de leurs dispositifs de fixation
		interpréter les normes et les spécifications des provinces et des territoires pour l'installation de l'équipement de chauffage à eau chaude

## Champs d'application

les **systèmes de chauffage à eau chaude** comprennent : le chauffage ou le refroidissement

l'**équipement de chauffage à eau chaude** comprend : les chaudières, les réservoirs de dilatation, les réservoirs tampons, les réservoirs de glycol, les échangeurs de chaleur, les pompes de circulation, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les doseurs de réactif, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les dispositifs antirefoulement et les détendeurs de pression

les **supports de l'équipement** comprennent : les attaches, les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **commandes de chauffage à eau chaude** comprennent : les commandes du niveau de la pression, de la température et du liquide, les dispositifs de régulation par zones (motorisés), les dispositifs de sécurité, les interrupteurs de manque d'eau et les commandes de haute et basse limite de température

les **sources de chaleur** comprennent : le mazout, le gaz, le bois, la vapeur et les sources d'énergie géothermique et d'énergie solaire

les **sources de refroidissement** comprennent : le sol, les tours de refroidissement, les refroidisseurs, la réfrigération et les échangeurs à plaques

les **principes de transfert de la chaleur** comprennent : la radiation, la conduction et la convection

l'**équipement de transfert de chaleur** comprend : les radiateurs, les convecteurs, les serpentins, les aérothermes horizontaux ou verticaux, les panneaux radiants et les échangeurs à plaques et de chaleur

## E-12.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de chauffage à eau chaude

Compétences essentielles Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-12.02.01P	déterminer le <b>réseau</b> de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
E-12.02.02P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour la tuyauterie de chauffage à eau chaude	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
E-12.02.03P	choisir et dimensionner la tuyauterie	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
E-12.02.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
E-12.02.05P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser les <b>méthodes de raccordement</b> et s'assurer du réglage pour éviter les fuites
E-12.02.06P	déterminer la méthode de raccordement pour la tuyauterie	la méthode de raccordement est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
E-12.02.07P	calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
E-12.02.08P	installer les <b>supports de tuyauterie</b>	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-12.02.09P	installer les <b>dispositifs de retenue de la tuyauterie</b>	les <b>dispositifs de retenue de la tuyauterie</b> sont installés pour protéger les tuyauteries des dommages en cas d'activités sismiques
E-12.02.10P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation de la tuyauterie, l'installation de manchons et la prévision de l'espace adéquat, et un <b>jeu pour le retrait et la dilatation</b>

## Champs d'application

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en plastique et en acier inoxydable

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage et l'équipement de cintrage des tuyaux et des tubes

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le collage, le rainurage, le sertissage, le filetage, le soudage, le brasage tendre, le brasage fort et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie** comprennent : les rouleaux, les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages et les guides

les **ensembles de retenue pour tuyaux** comprennent : les fils anti-séisme, les brides, les tuyaux et les attaches

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-12.02.01L	démontrer la connaissance des <b>configurations de la tuyauterie</b> des systèmes de chauffage à eau chaude, de leurs <b>applications</b> et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> des <b>configurations de la tuyauterie</b> de chauffage à eau chaude
		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> et les <b>composants de la tuyauterie</b> pour les systèmes de chauffage à eau chaude, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie de chauffage à eau chaude contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur la tuyauterie de chauffage à eau chaude et les composants
		expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie dans les systèmes de chauffage à eau chaude
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans les tuyauteries de chauffage à eau chaude et décrire les méthodes pour prévenir la situation
		reconnaître les <b>raisons</b> justifiant le choix des composants de la tuyauterie pour les systèmes de chauffage à eau chaude

E-12.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes de chauffage à eau chaude	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes de chauffage à eau chaude
		décrire les méthodes de <b>protection</b> de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie de chauffage à eau chaude
		reconnaître la tuyauterie qui nécessite une inclinaison et un pas pour le système de chauffage à eau chaude

## Champs d'application

les **configurations de la tuyauterie** comprennent : le périmètre, les dispositions à boucle en série, à retour inversé, à retour direct et primaire ou secondaire

les **applications** comprennent : le chauffage ou le refroidissement résidentiel, industriel, commercial et institutionnel

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en plastique, en acier au carbone, en acier inoxydable et en cuivre

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les raccords, les raccords diélectriques, les étriers de suspension, les attaches, les manchons, les ancrages, les guides, les soupapes, les crépines, les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les dispositifs antirefoulement

les **raisons justifiant le choix** comprennent : les exigences en matière d'isolation, le type de supports, les sabots et les manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

## E-12.03 Mettre à l'essai les systèmes de chauffage à eau chaude

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-12.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des engorgements et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
E-12.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques
E-12.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen

E-12.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai est assemblé et permet d'effectuer l'essai
E-12.03.05P	cadennasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadennassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
E-12.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-12.03.07P	installer l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement et les composants de mise à l'essai sont branchés en respectant les méthodes d'essai
E-12.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de déféctuosité
E-12.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré, et il est recyclé ou éliminé selon son type
E-12.03.10P	retirer les dispositifs de cadennassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-12.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés et les composants d'origine ont été réinstallés
E-12.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont remplis et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

l'**équipement d'essai et les composants** comprennent : les brides pleines, les manomètres calibrés, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

le **liquide d'essai** comprend : l'eau, un mélange d'eau et de glycol, l'air comprimé, le glycol et les gaz inertes

les **méthodes de remplissage, de vidange ou de purge** comprennent : l'utilisation d'une pompe à main, d'une pompe centrifuge, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
E-12.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-12.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes de chauffage à eau chaude, et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à la mise à l'essai des systèmes de chauffage à eau chaude contenue dans les dessins et dans les spécifications
		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes de chauffage à eau chaude
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système de chauffage à eau chaude sur la mise à l'essai et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-12.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes de chauffage à eau chaude	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système
		interpréter les normes et les spécifications des provinces et des territoires pour l'essai de l'équipement de chauffage à eau chaude

## Champs d'application

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, l'air comprimé, le glycol et les gaz inertes

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

## E-12.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage à eau chaude

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-12.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
E-12.04.02P	diagnostiquer les <b>systèmes de chauffage à eau chaude</b> pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont <b>l'état nécessite la réparation ou le remplacement</b>
E-12.04.03P	cadennasser et étiqueter le système en réparation	le système est cadennassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant les réparations
E-12.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-12.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
E-12.04.06P	rétablir le système et vérifier les réparations	le système est rempli et pressurisé, purgé d'air ou de contaminants, et il est vérifié pour en déceler les fuites. Les cadenas sont donc retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
E-12.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
E-12.04.08P	cadennasser et étiqueter le système entretenu	le système est cadennassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant l'entretien

E-12.04.09P	isoler l'équipement ou les composants à entretenir	l'équipement et les composants sont isolés du système pour permettre la mise en œuvre des <b>méthodes d'entretien</b> requises
E-12.04.10P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> est exempt de contaminants et fonctionne efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise
E-12.04.11P	vérifier la qualité de l'eau	la qualité de l'eau est vérifiée à l'aide d'une trousse d'essai pour déterminer si elle convient au système
E-12.04.12P	traiter l'eau contenue dans le système au moyen de produits chimiques	la qualité de l'eau contenue dans le système est conforme aux paramètres requis selon le type et l'application du système et selon les résultats des essais de la qualité de l'eau
E-12.04.13P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-12.04.14P	rétablir le système après avoir effectué les <b>méthodes d'entretien</b>	le système est rempli et pressurisé, purgé d'air ou de contaminants, il est vérifié pour en déceler les fuites et il est de retour à son état de fonctionnement normal

## Champs d'application

les  **systèmes de chauffage à eau chaude**  comprennent : le chauffage ou le refroidissement

la  **mise à l'essai et l'inspection**  comprennent : les inspections sensorielles, les essais diagnostiques, et la surveillance de la fonctionnalité du système

les  **inspections sensorielles**  comprennent : les inspections visuelles, auditives, olfactives et tactiles

les  **états nécessitant des réparations ou des remplacements**  comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les  **composants d'isolation**  comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la  **confirmation du niveau d'énergie zéro**  comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les  **méthodes d'entretien**  comprennent : ajouter des produits chimiques, lubrifier, vérifier les fluides, nettoyer les composants, inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure et remplacer les composants usés, au besoin

les  **documents requis**  comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

l' **équipement**  comprend : les chaudières, les réservoirs de dilatation, les réservoirs tampons, les réservoirs de glycol, les échangeurs de chaleur, les pompes de circulation, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les doseurs de réactif, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les dispositifs antirefoulement et les détendeurs de pression

les  **méthodes d'entretien**  comprennent : ajouter des produits chimiques, lubrifier, vérifier les fluides, nettoyer les composants, inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure et remplacer les composants usés, au besoin

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-12.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des <b>systèmes de chauffage à eau chaude</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des systèmes de chauffage à eau chaude contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement
		expliquer les effets de la pression sur l'élévation au moment de diagnostiquer les systèmes de chauffage à eau chaude
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système de chauffage à eau chaude sur le fonctionnement du système et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-12.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes de chauffage à eau chaude	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes de chauffage à eau chaude
		décrire les méthodes de réparation des systèmes de chauffage à eau chaude
		décrire les méthodes d'entretien des systèmes de chauffage à eau chaude
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien d'un système de chauffage à eau chaude

### Champs d'application

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les multimètres, les manomètres, les thermomètres à infrarouges, les dispositifs d'équilibrage et l'équipement d'analyse chimique

les **systèmes de chauffage à eau chaude** comprennent : le chauffage et le refroidissement

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# TÂCHE E-13 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les tuyauteries de procédé

## Description de la tâche

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage installent les tuyauteries de procédé qui sont utilisés dans les industries de transformation spécifiques, notamment l'industrie du raffinage d'huile et de pétrole, la production de pulpe, l'exploitation minière, la transformation alimentaire et la fabrication des produits chimiques. Ces industries de transformation nécessitent l'utilisation d'une grande variété de matériau de tuyauterie et de méthodes de raccordement.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### E-13.01 Installer l'équipement pour les tuyauteries de procédé

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-13.01.01P	choisir l' <b>équipement</b> et les <b>commandes</b>	l' <b>équipement</b> et les <b>commandes</b> sont choisis en fonction de la charge, de la demande et du type de <b>systèmes de tuyauterie de procédé</b>
E-13.01.02P	dimensionner l'équipement et les commandes	les tuyauteries de procédé sont <b>dimensionnés</b> en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées et en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
E-13.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement et des commandes	l'emplacement et le positionnement de l'équipement et des commandes sont déterminés en fonction des <b>dessins</b>

E-13.01.04P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour l'équipement des tuyauteries de procédé	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
E-13.01.05P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement et des commandes des tuyauteries de procédé	les <b>outils et l'équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie
E-13.01.06P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b>	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, de la capacité en matière de poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-13.01.07P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
E-13.01.08P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement des tuyauteries de procédé est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis
E-13.01.09P	installer les commandes	les commandes sont installées selon les spécifications du système

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les pompes de circulation, les réservoirs, les appareils sous pression, les échangeurs de chaleur, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les filtres à tamis et les filtres

les **commandes** comprennent : les commandes d'exploitation et de régulation de la température, les débitmètres, les commandes de niveau des liquides et les dispositifs de sécurité

les tuyauteries **de procédé** comprennent : les systèmes de raffinage d'huile et de pétrole, de production de pulpe, d'exploitation minière, de transformation des aliments, de fabrication de produits chimiques, de construction de navires, des scieries et de fabrication

les **méthodes de dimensionnement** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures et consulter les documents des fabricants et des fournisseurs

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et d'électricité

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, les manomètres, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses, les cintruses et les clés dynamométriques ainsi que les outils et l'équipement de brasage tendre, de brasage fort et de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-13.01.01L	démontrer la connaissance des tuyauteries <b>de procédé</b> , de leurs applications et de leur fonctionnement
	expliquer les applications et le fonctionnement des tuyauteries <b>de procédé</b>
	interpréter l'information relative à l'équipement des tuyauteries de procédé contenue dans les dessins et les spécifications
E-13.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> des tuyauteries de procédé, de ses applications et de son fonctionnement
	reconnaître les types d' <b>équipement</b> des tuyauteries de procédé et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
	reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> des tuyauteries de procédé, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
	reconnaître les <b>commandes</b> des tuyauteries de procédé et décrire leur fonction et leur fonctionnement
E-13.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les tuyauteries de procédé
	décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les tuyauteries de procédé, leurs commandes, leurs supports et leurs dispositifs de fixation
	interpréter les normes et les spécifications des provinces et des territoires pour l'installation des tuyauteries de procédé

### Champs d'application

les tuyauteries **de procédé** comprennent : les systèmes de raffinage d'huile et de pétrole, de production de pulpe, d'exploitation minière, de transformation des aliments, de fabrication de produits chimiques, de construction de navires, des scieries et de fabrication

l'**équipement** comprend : les pompes de circulation, les réservoirs, les appareils sous pression, les échangeurs de chaleur, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les filtres à tamis et les filtres

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures d'expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **commandes** comprennent : les commandes d'exploitation et de régulation de la température, les débitmètres, les commandes de niveau des liquides et les dispositifs de sécurité

**E-13.02****Installer la tuyauterie pour les tuyauteries de procédé****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-13.02.01P	déterminer le <b>réseau</b> de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
E-13.02.02P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour la tuyauterie de procédé	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
E-13.02.03P	choisir et dimensionner la tuyauterie	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
E-13.02.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
E-13.02.05P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser des <b>méthodes de raccordement</b> et s'assurer du réglage pour éviter les fuites
E-13.02.06P	déterminer la méthode de raccordement pour la tuyauterie	la méthode de raccordement est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
E-13.02.07P	calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
E-13.02.08P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de retenue de la tuyauterie</b>	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système les <b>dispositifs de retenue de la tuyauterie</b> sont installés pour protéger les tuyauteries des dommages en cas d'activités sismiques
E-13.02.09P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation de la tuyauterie, l'installation de manchons, la prévision de l'espace adéquat et <b>un jeu pour le retrait et la dilatation</b> , tout en s'assurant que la tuyauterie ne soit pas contaminée pendant l'assemblage

## Champs d'application

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en chrome, en plastique, en fibre de verre, en titane, en cuivre-nickel et en acier inoxydable

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage, l'équipement de cintrage des tuyaux et des tubes, et les clés dynamométriques

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le collage, le rainurage, le sertissage, le filetage, le soudage, le brasage tendre, le brasage fort, les joints mécaniques et les raccords à bride (joints mécaniques à haute pression)

les **supports de tuyauterie** comprennent : les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages et les guides

les **dispositifs de retenue de la tuyauterie** comprennent : les fils anti-séisme, les brides, les tuyaux et les attaches

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-13.02.01L	démontrer la connaissance des tuyauteries <b>de procédé</b> , de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> des tuyauteries <b>de procédé</b>
		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> et les <b>composants de la tuyauterie</b> pour les tuyauteries de procédé, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie de procédé contenue dans les dessins et spécifications
		expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur les tuyauteries de procédé et les composants de la tuyauterie
		expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie dans les tuyauteries de procédé
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans les tuyauteries de procédé et décrire les méthodes pour prévenir la situation
		reconnaître les <b>raisons</b> justifiant le choix des composants de la tuyauterie pour les tuyauteries de procédé

E-13.02.02L	démontre la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les tuyauteries de procédé	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les tuyauteries de procédé
		décrire les méthodes de <b>protection</b> de la tuyauterie de procédé et des composants

## Champs d'application

les tuyauteries **de procédé** comprennent : les systèmes de raffinage d'huile et de pétrole, de production de pulpe, d'exploitation minière, de transformation des aliments, de fabrication de produits chimiques, de construction de navires, des scieries et de fabrication

les **applications** comprennent : les processus industriels, commerciaux et institutionnels

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en chrome, en plastique, en fibre de verre, en titane, en cuivre-nickel et en acier inoxydable

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les soupapes à commande manuelle et automatique, les raccords, les joints de dilatation, les filtres à tamis, les filtres et les clapets antiretour

les **raisons justifiant le choix** comprennent : les exigences du client, les exigences en matière d'isolation, le type de supports, les sabots et les manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : les unions diélectriques la protection cathodique, la protection contre la contamination, des couches protectrices et le courant imposé

## E-13.03 Mettre à l'essai les tuyauteries de procédé

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-13.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
E-13.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques
E-13.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
E-13.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai

E-13.03.05P	cadener et étiqueter le système	les composants du système sont cadenerés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
E-13.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue l'équipement sensible est protégé des pressions des essais
E-13.03.07P	installer l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement et les composants de mise à l'essai sont branchés en respectant les méthodes d'essai
E-13.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le <b>moyen de mise à l'essai</b> est intégré au système et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défautuosité
E-13.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et il est recyclé ou éliminé selon son type
E-13.03.10P	retirer les dispositifs de cadenerage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-13.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation, l'équipement et les composants de mise à l'essai ont été retirés, et les composants d'origine ont été réinstallés
E-13.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et à vide

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, un mélange d'eau et de glycol, l'air comprimé, le glycol et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bèches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, l'air comprimé, le glycol, un mélange d'eau et de glycol et les gaz inertes

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-13.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-13.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les tuyauteries <b>de procédé</b> et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'informative relative à la mise à l'essai des tuyauteries de procédé contenue dans les dessins et spécifications
		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les tuyauteries de procédé
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans la tuyauterie de procédé sur la mise à l'essai et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-13.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des tuyauteries de procédé	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

### Champs d'application

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et à vide

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, l'air comprimé, le glycol, un mélange d'eau et de glycol et les gaz inertes

les tuyauteries **de procédé** comprennent : les systèmes de raffinage d'huile et de pétrole, de production de pulpe, d'exploitation minière, de transformation des aliments, de fabrication de produits chimiques, de construction de navires, des scieries et de fabrication

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

## E-13.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les tuyauteries de procédé

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-13.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
E-13.04.02P	diagnostiquer les tuyauteries <b>de procédé</b> pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite une réparation ou un remplacement</b>
E-13.04.03P	cadenasser et étiqueter les systèmes en réparation	les systèmes sont cadenassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant les réparations
E-13.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-13.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
E-13.04.06P	rétablir le système et vérifier les réparations	le système est rempli et pressurisé, purgé d'air ou de contaminants, il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
E-13.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
E-13.04.08P	cadenasser et étiqueter le système entretenu	le système est cadenassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant l'entretien
E-13.04.09P	isoler l'équipement ou les composants à entretenir	l'équipement et les composants sont isolés du système pour permettre la mise en œuvre des <b>méthodes d'entretien</b>

E-13.04.10P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> est exempt de contaminants et fonctionne efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise
E-13.04.11P	vérifier la qualité des produits qui circulent dans le système	la qualité des produits est vérifiée à l'aide d'une trousse d'essai pour déterminer si ceux-ci conviennent au système
E-13.04.12P	traiter les produits qui circulent dans le système au moyen de produits chimiques	la qualité des produits qui circulent dans le système est conforme aux paramètres requis selon le type et l'application du système et selon les résultats des essais
E-13.04.13P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-13.04.14P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est rempli, pressurisé, purgé d'air ou de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal

## Champs d'application

les tuyauteries **de procédé** comprennent : les systèmes de raffinage d'huile et de pétrole, de production de pulpe, d'exploitation minière, de transformation des aliments, de fabrication de produits chimiques, de construction de navires, des scieries et de fabrication

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives, olfactives et tactiles), les essais diagnostiques et la surveillance de la fonctionnalité du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **méthodes d'entretien** comprennent : ajouter des produits chimiques, lubrifier, vérifier les fluides, nettoyer les composants, inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure et remplacer les composants usés, au besoin

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

l'**équipement** comprend : les chaudières, les réservoirs de dilatation, les réservoirs tampons, les réservoirs de glycol, les échangeurs de chaleur, les pompes de circulation, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les coussinets isolants, les soupapes de décharge, les doseurs de réactif, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les dispositifs antirefoulement et les détendeurs de pression

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-13.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des tuyauteries <b>de procédé</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des tuyauteries de procédé contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement
		expliquer les effets de la pression sur l'élévation au moment de diagnostiquer les tuyauteries de procédé
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans la tuyauterie de procédé sur le fonctionnement du système et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-13.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des tuyauteries de procédé	décrire les méthodes de diagnostic des tuyauteries de procédé
		décrire les méthodes de réparation des tuyauteries de procédé
		décrire les méthodes d'entretien des tuyauteries de procédé
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien de la tuyauterie de procédé

### Champs d'application

les tuyauteries **de procédé** comprennent : les systèmes de raffinage d'huile et de pétrole, de production de pulpe, d'exploitation minière, de transformation des aliments, de fabrication de produits chimiques, de construction de navires, des scieries et de fabrication

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les multimètres, les manomètres, les thermomètres infrarouges et l'équipement d'analyse chimique

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# TÂCHE E-14 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets

## Description de la tâche

Les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets permettent d'éliminer les déchets biologiques ou chimiques qui se trouvent dans l'eau. Ces systèmes peuvent être utilisés pour traiter les eaux résiduaires industrielles, ménagères et à usage agricole. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de l'installation, de l'entretien et de la réparation des tuyaux, des composants et de l'équipement pour ces systèmes. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### E-14.01 Installer l'équipement pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-14.01.01P	choisir l' <i>équipement</i>	l' <i>équipement</i> est choisi en fonction de la charge et de la demande ainsi que du type de systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
E-14.01.02P	dimensionner l'équipement	le système de traitement d'eaux industrielles et de déchets est <i>dimensionné</i> en utilisant des <i>méthodes</i> approuvées et en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications

E-14.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b> , des codes provinciaux et territoriaux et des spécifications
E-14.01.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets	les outils et l'équipement appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie
E-14.01.05P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b>	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, de la capacité en matière de poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-14.01.06P	mettre en place et fixer l'équipement	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement l'équipement de traitement d'eaux industrielles et de déchets est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les pompes, les réservoirs, les soupapes, les filtres, les filtres à tamis, les séparateurs, les récupérateurs, les aérateurs et l'équipement de traitement de l'eau

les **méthodes de dimension** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures, et consulter les documents des fabricants et des fournisseurs

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et d'électricité

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses, l'équipement de collage plastique ainsi que l'équipement et les outils de brasage tendre, de brasage fort et de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-14.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets, de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
		interpréter l'information relative aux systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets contenue dans les dessins et les spécifications
E-14.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> de traitement d'eaux industrielles et de déchets, de ses applications et de son fonctionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets, et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les <b>composants des commandes</b> des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
E-14.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets	reconnaître l'équipement, les commandes, les supports et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets, leurs commandes, leurs supports et leurs dispositifs de fixation
		interpréter les normes et les spécifications des provinces et des territoires pour l'installation des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets

### Champs d'application

l'**équipement** comprend : les pompes, les réservoirs, les soupapes, les filtres, les filtres à tamis, les séparateurs, les récupérateurs, les aérateurs et l'équipement de traitement de l'eau

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes** comprennent : les commandes d'exploitation et de régulation de la température, les débitmètres et les dispositifs de sécurité

**E-14.02****Installer la tuyauterie pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-14.02.01P	déterminer le <b>réseau</b> de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
E-14.02.02P	choisir et dimensionner la tuyauterie	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
E-14.02.03P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour la tuyauterie des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
E-14.02.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
E-14.02.05P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser des <b>méthodes de raccordement</b> et s'assurer du réglage pour éviter les fuites
E-14.02.06P	déterminer la méthode de raccordement pour la tuyauterie	la méthode de raccordement est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
E-14.02.07P	Calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système

E-14.02.08P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de retenue de la tuyauterie</b>	<p>les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système</p> <p>les <b>dispositifs de retenue de la tuyauterie</b> sont installés pour protéger les tuyauteries des dommages en cas d'activités sismiques</p>
E-14.02.09P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation de la tuyauterie, l'installation de manchons et la prévision de l'espace adéquat

## Champs d'application

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs), les autres systèmes mécaniques et électriques, et les conditions du chantier ou les obstacles

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en plastique et en acier inoxydable

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage et l'équipement de cintrage des tuyaux et des tubes

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le rainurage, le sertissage, le collage plastique, le soudage, le brasage tendre, le brasage fort et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie** comprennent : les rouleaux, les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages, les guides et les piliers en béton (souterrains)

les **dispositifs de retenue de la tuyauterie** comprennent : les fils anti-séisme, les brides, les tuyaux et les attaches

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-14.02.01L	démontrer la connaissance des <b>configurations de la tuyauterie</b> des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets, de leurs <b>applications</b> et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> des <b>configurations de la tuyauterie</b> des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> , de <b>composants</b> et de <b>supports de la tuyauterie</b> pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets contenue dans les dessins et les spécifications

		expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur la tuyauterie et les composants des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans les tuyauteries de traitement d'eaux industrielles et de déchets, et décrire les méthodes pour prévenir la situation
		reconnaître les <b>raisons</b> justifiant le choix des composants de la tuyauterie pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
E-14.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie, des composants de la tuyauterie et des supports pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie, des composants de la tuyauterie et des supports pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
		décrire les méthodes de <b>protection</b> de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets

## Champs d'application

les **configurations de la tuyauterie** comprennent : la gravité et la pressurisation

les **applications** comprennent : le transfert de liquide d'un lieu d'utilisation pour le traitement et une réutilisation possible

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en plastique, en acier au carbone, en cuivre et en acier inoxydable

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les raccords, les raccords diélectriques, les étriers de suspensions, les attaches, les manchons, les ancrages, les guides, les soupapes à commande manuelle et automatique, les filtres à tamis, les dispositifs antirefoulement et les clapets de soupape

les **supports de la tuyauterie** comprennent : les rouleaux, les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages, les guides et les piliers en béton (souterrains)

les **raisons justifiant le choix** comprennent : les exigences en matière d'isolation, le type de supports, les sabots et les manchons

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique, les conditions environnementales et la contamination

**E-14.03****Mettre à l'essai les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-14.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
E-14.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques
E-14.03.03P	déterminer le <b>moyen</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
E-14.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
E-14.03.05P	cadencasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadencassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
E-14.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue l'équipement sensible est protégé des pressions des essais
E-14.03.07P	installer l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b>	<b>l'équipement et les composants de mise à l'essai</b> sont branchés en respectant les méthodes d'essai
E-14.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défectuosité
E-14.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré, et il est recyclé ou éliminé selon son type
E-14.03.10P	retirer les dispositifs de cadencassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés

E-14.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés et les composants d'origine ont été réinstallés
E-14.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et les essais pneumatiques

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, un mélange d'eau et de glycol, l'air comprimé, le glycol et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-14.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-14.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets, et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		interpréter l'information relative à la mise à l'essai des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système de traitement d'eaux industrielles et de déchets sur la mise à l'essai, et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-14.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

## Champs d'application

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, un mélange d'eau et de glycol, l'air comprimé, le glycol et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

**E-14.04****Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets****Compétences essentielles**

Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-14.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
E-14.04.02P	diagnostiquer les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite la réparation ou le remplacement</b>
E-14.04.03P	cadenasser et étiqueter le système qui se fait entretenir et réparer	le système est cadencé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant l'entretien et les réparations
E-14.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-14.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
E-14.04.06P	rétablir le système et vérifier les réparations	le système est rempli et pressurisé, purgé d'air ou de contaminants, il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
E-14.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
E-14.04.08P	isoler l'équipement ou les composants à entretenir	l'équipement et les composants sont isolés du système pour permettre la mise en œuvre des <b>méthodes d'entretien</b> requises
E-14.04.09P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les documents <b>requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> est exempt de contaminants et fonctionne efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise
E-14.04.10P	vérifier la qualité de l'eau	la qualité de l'eau est vérifiée à l'aide d'une trousse d'essai pour déterminer si elle convient au système

E-14.04.11P	traiter l'eau contenue dans le système au moyen de produits chimiques	la qualité de l'eau contenue dans le système est conforme aux paramètres requis selon le type et l'application du système et selon les résultats des essais de la qualité de l'eau
E-14.04.12P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-14.04.13P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est rempli, pressurisé, purgé d'air ou de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal

## Champs d'application

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives, olfactives et tactiles), les essais diagnostiques et la surveillance de la fonctionnalité du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **méthodes d'entretien** comprennent : lubrifier, vérifier les fluides, nettoyer les composants et inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

l'**équipement** comprend : les chaudières, les réservoirs de dilatation, les réservoirs tampons, les réservoirs de glycol, les échangeurs de chaleur, les pompes de circulation, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les doseurs de réactif, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les dispositifs antirefoulement et les détendeurs de pression

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-14.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement

		expliquer les effets de la pression sur l'élévation au moment de diagnostiquer les systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système de traitement d'eaux industrielles et de déchets sur le fonctionnement du système, et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-14.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
		décrire les méthodes de réparation des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
		décrire les méthodes d'entretien des systèmes de traitement d'eaux industrielles et de déchets
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien d'un système de traitement d'eaux industrielles et de déchets

## Champs d'application

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les multimètres, les manomètres, les stéthoscopes et l'équipement d'analyse chimique

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# TÂCHE E-15 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes hydrauliques

## Description de la tâche

Les systèmes hydrauliques sont utilisés pour les moteurs d'entraînement hydrauliques et les actionneurs hydrauliques dans un large éventail de procédés industriels et de fabrication.

Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### E-15.01 Installer l'équipement pour les systèmes hydrauliques

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-15.01.01P	choisir l' <b>équipement</b>	l' <b>équipement</b> pour les <b>systèmes hydrauliques</b> est choisi selon les dessins techniques ou les spécifications du propriétaire
E-15.01.02P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b>
E-15.01.03P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement hydraulique	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie

E-15.01.04P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b>	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, de la capacité en matière de poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-15.01.05P	mettre en place et fixer l'équipement	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement l'équipement hydraulique est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les réservoirs de rétention, les pompes, les moteurs, les raccords, les soupapes, les bouteilles, les pistons, les actionneurs, les accumulateurs, les refroidisseurs de liquide, les chauffe-fluides, les filtres à tamis et les filtres

les **systèmes hydrauliques** comprennent : les systèmes à boucle ouverte ou fermée

les **dessins** comprennent : les dessins techniques et mécaniques

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses, les cintruses à tuyaux et l'équipement et les outils de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-15.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes hydrauliques, de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des systèmes hydrauliques
		interpréter l'information relative à l'équipement des systèmes hydrauliques contenue dans les dessins, les schémas et les spécifications
E-15.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement hydraulique</b> , de ses applications et de son fonctionnement	reconnaître les types d' <b>équipement hydraulique</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> hydraulique, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation

		reconnaître les <b>composants des commandes hydrauliques</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les types de fluides et les formules associées aux fluides, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-15.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes hydrauliques	reconnaître l'équipement, les commandes, les supports et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes hydrauliques, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes hydrauliques, leurs <b>commandes</b> , leurs supports et leurs dispositifs de fixation

## Champs d'application

l'**équipement hydraulique** comprend : les réservoirs de rétention, les pompes, les moteurs, les soupapes de décharge, les raccords, les soupapes, les bouteilles, les pistons, les actionneurs, les accumulateurs, les refroidisseurs de liquide, les chauffe-fluides, les filtres à tamis et les filtres

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes hydrauliques** comprennent : les commandes d'exploitation, de régulation de la température et de pression de service, les dispositifs de sécurité, les soupapes et les actionneurs

les **commandes** comprennent : les commandes d'exploitation, de régulation de la température et de pression de service, les dispositifs de sécurité, les soupapes et les actionneurs

**E-15.02****Installer la tuyauterie, les tubes et les tuyaux flexibles pour les systèmes hydrauliques****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-15.02.01P	déterminer le réseau de la tuyauterie, des tubes et des tuyaux flexibles	le <b>réseau</b> de la tuyauterie, des tubes et des tuyaux flexibles est confirmé en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
E-15.02.02P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour la tuyauterie hydraulique	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
E-15.02.03P	choisir et dimensionner la tuyauterie, les tubes et les tuyaux flexibles	la <b>tuyauterie</b> , les <b>tubes</b> et les <b>tuyaux flexibles</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés selon les dessins ou les spécifications du propriétaire
E-15.02.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
E-15.02.05P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser les <b>méthodes de raccordement</b> et s'assurer du réglage pour éviter les fuites
E-15.02.06P	déterminer la méthode de raccordement pour la tuyauterie, les tubes et les tuyaux flexibles	la méthode de raccordement est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyauterie et ses dimensions, des tubes et des tuyaux flexibles
E-15.02.07P	Calculer la pente ou le pas de la tuyauterie et des tubes	la pente ou le pas de la tuyauterie et des tubes est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
E-15.02.08P	installer les <b>supports de tuyauterie, de tubes et de tuyaux flexibles</b>	les <b>supports de tuyauterie, de tubes et de tuyaux flexibles</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-15.02.09P	assembler et installer la tuyauterie, les tubes et les tuyaux flexibles	la tuyauterie, les tubes et les tuyaux flexibles sont assemblés et installés à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'installation de manchons, la prévision de l'espace adéquat, et un jeu pour le déplacement de l'équipement, tout en s'assurant que la tuyauterie n'est pas contaminée

## Champs d'application

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les dégagements requis, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

les **points hauts** comprennent : les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

la **tuyauterie**, les **tubes** et les **tuyaux flexibles** comprennent : les tuyaux en acier au carbone et en acier inoxydable, et les tuyaux hydrauliques flexibles

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage, l'équipement de cintrage des tuyaux et des tubes, et les appareils à sertir les tuyaux hydrauliques

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le rainurage, le sertissage, le soudage et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie, de tubes et de tuyaux flexibles** comprennent : les étriers de suspension, les brides antivibrations, les attaches et les guides

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-15.02.01L	démontrer la connaissance des tuyauteries <b>hydraulique</b> , de leurs <b>applications</b> et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> des tuyauteries <b>hydraulique</b>
		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> , de tubes et de tuyaux flexibles pour les systèmes hydrauliques, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie hydraulique, aux tubes et aux tuyaux flexibles contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans les systèmes hydrauliques et décrire les méthodes pour prévenir la situation
		cerner les <b>raisons</b> justifiant le choix de la tuyauterie, des tubes et des tuyaux flexibles pour les systèmes hydrauliques
E-15.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie, des tubes et des tuyaux flexibles pour les systèmes hydrauliques	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie, des tubes et des tuyaux flexibles pour les systèmes hydrauliques
		décrire les méthodes de <b>protection</b> de la tuyauterie, des tubes et des tuyaux flexibles des systèmes hydrauliques

## Champs d'application

les tuyauteries **hydraulique** comprennent : les systèmes à boucle ouverte ou fermée

les **applications** comprennent : l'utilisation d'appareils de levage et de moteurs

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en plastique, en acier au carbone, en cuivre et en acier inoxydable  
 les **raisons justifiant le choix** comprennent : le type de supports, les pressions exercées par le système et les mouvements de l'équipement

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

## E-15.03 Mettre à l'essai les systèmes hydrauliques

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-15.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
E-15.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques
E-15.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
E-15.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
E-15.03.05P	cadennasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadennassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
E-15.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais
E-15.03.07P	installer l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement et les composants de mise à l'essai sont branchés en respectant les méthodes d'essai
E-15.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de déféctuosité
E-15.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et il est recyclé ou éliminé selon son type

E-15.03.10P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-15.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés, et les composants d'origine ont été réinstallés
E-15.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : les fluides, l'air comprimé et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-15.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-15.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes hydrauliques et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à la mise à l'essai des systèmes hydrauliques contenue dans les dessins, les schémas et les spécifications

		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système hydraulique sur la mise à l'essai et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-15.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes hydrauliques	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

## Champs d'application

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : les fluides et les gaz d'essai

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges et bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

## E-15.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes hydrauliques

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

<b>NL</b>	<b>NS</b>	<b>PE</b>	<b>NB</b>	<b>QC</b>	<b>ON</b>	<b>MB</b>	<b>SK</b>	<b>AB</b>	<b>BC</b>	<b>NT</b>	<b>YT</b>	<b>NU</b>
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-15.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
E-15.04.02P	diagnostiquer les systèmes hydrauliques pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont <b>l'état nécessite la réparation ou le remplacement</b>
E-15.04.03P	cadenasser et étiqueter le système qui se fait entretenir et réparer	le système est cadencé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant l'entretien et les réparations

E-15.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-15.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
E-15.04.06P	rétablir le système et vérifier les réparations	le système est rempli, pressurisé, purgé d'air ou de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
E-15.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
E-15.04.08P	isoler l'équipement ou les composants à entretenir	l'équipement et les composants sont isolés du système pour permettre la mise en œuvre des <b>méthodes d'entretien</b>
E-15.04.09P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> est exempt de contaminants et fonctionne efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise
E-15.04.10P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-15.04.11P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est rempli et pressurisé, purgé d'air ou de contaminants, et est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal

## Champs d'application

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives, olfactives et tactiles), les essais diagnostiques et la surveillance de la fonctionnalité du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bèches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **méthodes d'entretien** comprennent : lubrifier, vérifier et remplacer les fluides, nettoyer les composants, et inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

l'**équipement** comprend : les réservoirs de rétention, les pompes, les moteurs, les soupapes de décharge, les raccords, les soupapes, les bouteilles, les pistons, les actionneurs, les accumulateurs, les refroidisseurs de liquide, les chauffe-fluides, les filtres à tamis et les filtres

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-15.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des systèmes hydrauliques	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien de systèmes hydrauliques contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement
		expliquer l'importance de veiller à ce que les contaminants n'entrent pas dans le système lors de la réparation ou de l'entretien des systèmes hydrauliques
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système hydraulique sur le fonctionnement du système et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-15.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes hydrauliques	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes hydrauliques
		décrire les méthodes de réparation des systèmes hydrauliques
		décrire les méthodes d'entretien des systèmes hydrauliques
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien d'un système hydraulique

### Champs d'application

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les multimètres, les thermomètres infrarouges et les jauges étalonnées

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# TÂCHE E-16 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage, de ventilation, de climatisation et de réfrigération (CVCR)

## Description de la tâche

Dans certaines provinces et dans certains territoires, les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage installent de la tuyauterie et de l'équipement de réfrigération pour des sites commerciaux, institutionnels et industriels comme les usines de transformation alimentaire, les établissements récréatifs, les bâtiments médicaux, les industries manufacturières et les usines de gaz naturel liquéfié. Les composants et la conception du système peuvent être différents selon le type de fluide frigorigène utilisé comme le chlorurofluorurocarbone (CFC) et le hydrurochlorurofluorurocarbone (HCFC). Ils peuvent également s'occuper des unités de réfrigération pour les systèmes de cogénération utilisés dans les sites industriels.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de l'entretien de la tuyauterie, de l'équipement et des composants. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des composants.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

## E-16.01 Installer l'équipement pour les systèmes de CVCR

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-16.01.01P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l' <b>équipement de CVCR</b>	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées et en fonction des dessins
E-16.01.02P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement de CVCR	les <b>outils et l'équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie

E-16.01.03P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b>	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, du poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-16.01.04P	mettre en place et fixer l'équipement de CVCR	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement l'équipement de CVCR est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

## Champs d'application

l'**équipement de CVCR** comprend : les compresseurs, les condenseurs, les thermopompes, les refroidisseurs, les évaporateurs, les tours de refroidissement, les aérorefroidisseurs à ailettes, les bouteilles accumulatrices, les accumulateurs et les humidificateurs

les **méthodes** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures, et consulter les documents des fabricants et des fournisseurs

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses ainsi que l'équipement et les outils de brasage tendre, de brasage fort et de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-16.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de réfrigération, de leurs composants, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter l'information relative à l'équipement de réfrigération contenue dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>systèmes de réfrigération</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître l' <b>équipement</b> des systèmes de réfrigération et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>composants des systèmes de réfrigération</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> de réfrigération, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation

		reconnaître les <b>composants des commandes</b> de réfrigération et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>sources d'énergie</b> utilisées dans les systèmes de réfrigération
		expliquer les <b>principes de transfert de la chaleur</b>
		reconnaître les types <b>d'équipement de transfert de chaleur</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de réfrigérations
		expliquer les applications et le fonctionnement des systèmes de réfrigération
E-16.01.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l' <b>équipement</b> pour les systèmes de réfrigération	reconnaître l' <b>équipement</b> , les <b>supports</b> et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes de réfrigération, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de réfrigération, leurs commandes, leurs supports et leurs dispositifs de fixation

## Champs d'application

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les systèmes à compresseur et à absorption

l'**équipement** comprend : les condenseurs, les thermopompes, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les aérorefroidisseurs à ailettes, les systèmes de cogénération et les échangeurs à plaques

les **composants des systèmes de réfrigération** comprennent : les joints de dilation, les commandes, les serpentins, les roues thermiques, les compresseurs, les évaporateurs et les condenseurs

les **supports de l'équipement** comprennent : les réservoirs de dilatation, les pompes, les dispositifs de commande extérieurs et les soupapes de contrôle

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes** comprennent : les commandes d'exploitation et de régulation de la température, et les dispositifs de sécurité

les **sources d'énergie** comprennent : l'huile, le gaz, le bois, la vapeur, et l'énergie géothermique et solaire

les **principes de transfert de la chaleur** comprennent : la radiation, la conduction et la convection

l'**équipement de transfert de chaleur** comprend : les serpentins, les panneaux radiants, les dispositifs antibuée, les échangeurs à plaques et les échangeurs de chaleur

l'**équipement** comprend : les compresseurs, les condenseurs, les thermopompes, les refroidisseurs, les évaporateurs, les tours de refroidissement, les aérorefroidisseurs à ailettes, les bouteilles accumulatrices, les accumulateurs et les humidificateurs

les **supports** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

**E-16.02****Installer la tuyauterie de chauffage à eau chaude et les tubes de réfrigération pour les systèmes de CVCR****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	Critères de performance	Éléments observables
E-16.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis selon l'application
E-16.02.02P	choisir et dimensionner la tuyauterie	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
E-16.02.03P	déterminer la <b>méthode de raccordement</b> pour la tuyauterie	la <b>méthode de raccordement</b> est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
E-16.02.04P	calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
E-16.02.05P	cintrer les tubes	les tubes sont cintrés pour permettre le réseau d'un composant à l'autre
E-16.02.06P	assembler la tuyauterie et les tubes en utilisant des méthodes de raccordement	la tuyauterie et les tubes sont assemblés selon les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
E-16.02.07P	préparer les tuyaux et les raccords en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées	les tuyaux sont <b>préparés</b> en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées
E-16.02.08P	permettre l' <b>isolation</b> des conduites de frigorigène	l' <b>isolation</b> des conduites de frigorigène est permise en utilisant les <b>méthodes</b> approuvées
E-16.02.09P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour la tuyauterie et les tubes	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
E-16.02.10P	déterminer le réseau de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
E-16.02.11P	installer les <b>supports de tuyauterie</b>	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon la hauteur, la pente adéquate et l'espace requis pour permettre le fonctionnement du système

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à évaser, les outils à sertissage et les cintreuses à tuyau

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre et en alliage

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le soudage, le rainurage, le sertissage, le brasage tendre, le brasage fort et les joints mécaniques

les **méthodes de préparation** comprennent : la purge, l'alésage, l'évasement et le nettoyage des extrémités, et le biseautage

les **méthodes d'isolation** comprennent : l'installation de manchons, la prévision de l'espace adéquat et l'installation de sabots et de blocs

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

les **supports de tuyauterie** comprennent : les rouleaux, les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages et les guides

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-16.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes de réfrigération, de leurs composants, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter l'information relative à l'équipement de réfrigération contenue dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>systèmes de réfrigération</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître l' <b>équipement</b> des systèmes de réfrigération et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>composants des systèmes de réfrigération</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement de réfrigération, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les <b>composants des commandes de réfrigération</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les types de <b>tuyauterie et de tubes</b> utilisés dans les systèmes de réfrigération
		reconnaître les <b>sources d'énergie</b> utilisées dans les systèmes de réfrigération
		expliquer les <b>principes de transfert de la chaleur</b>

		reconnaître les types d' <b>équipement de transfert de chaleur</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		expliquer les applications et le fonctionnement des systèmes de réfrigération
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de réfrigération
		reconnaître les propriétés et les caractéristiques des <b>fluides frigorigènes</b>
E-16.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants pour les systèmes de réfrigération	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants pour les systèmes de réfrigération
		expliquer les <b>applications des configurations de la tuyauterie des systèmes de réfrigération</b>
		interpréter l'information relative à la tuyauterie des systèmes de réfrigération contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur la tuyauterie et les composants des systèmes de réfrigération
		expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie dans les systèmes de réfrigération
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans les tuyauteries de réfrigération et décrire les méthodes pour prévenir la situation
		reconnaître les <b>raisons</b> justifiant le choix des composants de la tuyauterie pour les systèmes de réfrigération
		décrire les méthodes de <b>protection</b> de la tuyauterie des systèmes de réfrigération et des composants contre la vibrations

## Champs d'application

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les systèmes à compresseur et à absorption

l'**équipement** comprend : les condenseurs, les thermopompes, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les aérorefroidisseurs à ailettes, les systèmes de cogénération et les échangeurs à plaques

les **composants des systèmes de réfrigération** comprennent : les joints de dilatation, les commandes, les serpentins, les compresseurs, les évaporateurs et les condenseurs

les **supports de l'équipement** comprennent : les réservoirs de dilatation, les pompes, les dispositifs de commande extérieurs et les soupapes de contrôle

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes de réfrigération** comprennent : les commandes d'exploitation et de régulation de la température, et les dispositifs de sécurité

la **tuyauterie et les tubes** comprennent : les tuyaux en acier au carbone, en cuivre et en alliage

les **sources d'énergie** comprennent : l'huile, le gaz, le bois, la vapeur, et l'énergie géothermique et solaire

les **principes de transfert de la chaleur** comprennent : la radiation, la conduction et la convection

l'**équipement de transfert de chaleur** comprend : les serpentins, les panneaux radiants, les dispositifs antibuée, les échangeurs à plaques et les échangeurs de chaleur

les **fluides frigorigènes** comprennent : l'hydrochlorofluorocarbure (CFC) et le chlorofluorocarbure (HCFC)

les **applications** comprennent : la climatisation résidentielle, la climatisation dans le secteur de la construction industrielle, commerciale et institutionnelle, et les autres processus

les **configurations de la tuyauterie des systèmes de réfrigération** comprennent : la tuyauterie liquide, les conduites de gaz, le niveau d'inclinaison, et les conduites entrée et retour

les **raisons justifiant le choix** comprennent : les exigences en matière d'isolation, le type de supports, les sabots et les manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

## E-16.03 Mettre à l'essai les composants des systèmes de CVCR

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-16.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
E-16.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques
E-16.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
E-16.03.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue et l'équipement sensible est protégé des pressions des essais

E-16.03.05P	cadener et étiqueter le système	les composants du système sont cadenerés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
E-16.03.06P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
E-16.03.07P	mettre à l'essai et vérifier le système en utilisant l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b>	le système est mis à l'essai et vérifié en utilisant l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b>
E-16.03.08P	installer l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b>	l' <b>équipement et les composants de mise à l'essai</b> sont raccorderés en respectant les méthodes d'essai
E-16.03.09P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défautuosité
E-16.03.10P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et il est recyclé ou éliminé selon son type
E-16.03.11P	retirer les dispositifs de cadenerage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-16.03.12P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés, et les composants d'origine ont été réinstallés
E-16.03.13P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et à vide

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, un mélange d'eau et de glycol, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bèches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccorderment temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : le matériel d'essai hydrostatique, les capteurs de température à rayons infrarouges et les manomètres

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-16.03.01L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des <b>composants des systèmes de réfrigération</b>	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes de réfrigération
		décrire les méthodes de mise à l'essai des composants des commandes des systèmes de réfrigération
		reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types <b>d'essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes de réfrigération et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à la mise à l'essai des composants des systèmes de réfrigération contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les composants des systèmes de réfrigération
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans les composants des systèmes de réfrigération sur la mise à l'essai et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

### Champs d'application

les **composants des systèmes de réfrigération** comprennent : les événements à point haut, les tuyaux d'évacuation à point bas, les pompes d'essai, les jauges et les arbres d'essai

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les enregistreurs à tracé continu, les bouteilles d'azote, les jauges de pression et les pompes hydrauliques

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, un mélange d'eau et de glycol, l'air comprimé et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les brides pleines, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

## E-16.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les composants des systèmes de CVCR

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-16.04.01P	effectuer une inspection sensorielle du système et de l'équipement pour déterminer les <b>états qui nécessitent des réparations ou des remplacements</b>	une inspection sensorielle du système et de l'équipement a été effectuée
E-16.04.02P	vérifier les <b>composants connexes</b> à réparer ou remplacer	les <b>composants connexes</b> à réparer ou à remplacer sont vérifiés selon les dessins et les spécifications disponibles
E-16.04.03P	cadenasser et étiqueter le système	le système est cadencé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant l'entretien et les réparations
E-16.04.04P	dépressuriser le système et le vidanger du produit, et sécuriser la zone	la tuyauterie à réparer ou à remplacer affiche un niveau d'énergie zéro
E-16.04.05P	désassembler le système en retirant ou en remplaçant la tuyauterie et les composants	la tuyauterie a été désassemblée en utilisant des méthodes de travail sécuritaires
E-16.04.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-16.04.07P	Suivre le programme d'entretien prédéterminé	les <b>documents requis</b> sont remplis
E-16.04.08P	nettoyer et lubrifier les <b>composants</b> des systèmes de réfrigération	le nettoyage et la lubrification sont confirmés par l'entremise d'une inspection visuelle et des documents compris dans le programme d'entretien
E-16.04.09P	remplacer les <b>composants</b> défectueux	l'équipement a été rétabli à son état de fonctionnement

E-16.04.10P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-16.04.11P	remettre en marche le <b>système</b> à l'aide du nouveau produit ou du produit retiré	les exigences relatives à un système rempli ont été respectées et vérifiées

## Champs d'application

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures, les fuites, la corrosion, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants connexes** comprennent : les pompes, les serpentins, les jauges de pression et les tours de refroidissement

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les rapports de contrôle de la qualité et les rapports de réunions sur la sécurité en milieu de travail

les **composants** à nettoyer et à lubrifier comprennent : les soupapes, les pompes et les roulements

les **composants** à remplacer comprennent : les courroies, les filtres, les soupapes, les pompes et les roulements

les **systèmes** remis en état de marche comprennent : les systèmes de cogénération, les pompes à eau de refroidissement, les systèmes à retour d'eau du condenseur et les échangeurs à plaques au glycol

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-16.04.01L	démontrer la connaissance des méthodes d'entretien, de diagnostic et de réparation des composants des systèmes de réfrigération	décrire les méthodes d'entretien et de réparation des composants des systèmes de réfrigération
		décrire les méthodes de diagnostic des composants des systèmes de réfrigération
		décrire les méthodes de protection des composants des systèmes de réfrigération et de la tuyauterie
		décrire les méthodes de montage et de réglage des composants des systèmes de réfrigération

# TÂCHE E-17 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation en carburant

## Description de la tâche

L'approvisionnement des systèmes d'alimentation en carburant nécessite des combustibles en phase vapeur ou en phase liquide pour assurer le bon fonctionnement des systèmes de combustion en ce qui a trait à la production de chaleur, au traitement, à la production d'énergie et au transport. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de l'installation, de l'entretien et de la réparation de la tuyauterie, des composants et de l'équipement pour les systèmes d'alimentation en carburant utilisés dans tous les aspects de l'industrie, y compris les systèmes de transport, dont les systèmes sur rail, les réservoirs de stockage et les navires-citernes.

L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont également responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### E-17.01 Installer l'équipement pour les systèmes d'alimentation en carburant

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-17.01.01P	choisir l' <b>équipement</b>	l' <b>équipement</b> est choisi en fonction de la charge, de la demande et du type de <b>combustibles</b>
E-17.01.02P	dimensionner l'équipement	le <b>système d'alimentation en carburant</b> est dimensionné en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
E-17.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b>

E-17.01.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie
E-17.01.05P	installer les <b>dispositifs de fixation</b> , les <b>supports de l'équipement</b> et les <b>composants</b>	les <b>dispositifs de fixation</b> , les <b>supports de l'équipement</b> et les <b>composants</b> sont installés en fonction de l'espace requis, du poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-17.01.06P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
E-17.01.07P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les échangeurs de chaleur, les réservoirs (peut comprendre les citernes et les réservoirs marins), les brisewides, les soupapes, l'équipement de séparation d'eau, les soufflantes, les tours de torche, les intercepteurs de rentrée de flamme, les épurateurs et les vaporisateurs

les **combustibles** comprennent : le mazout C (de l'huile de niveau 4 ou plus épaisse), le gaz naturel, le propane, le gaz naturel liquéfié, le propane liquide, la liqueur résiduaire, le diesel, le pétrole léger, les dérivés d'hydrocarbure, les biocombustibles et les biogaz récupérés (égouts, décharges)

les **systèmes d'alimentation en carburant** comprennent : le gaz naturel, le propane, le diesel, le mazout, la liqueur résiduaire, les dérivés d'hydrocarbure et les biocombustibles

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et architecturaux, et les instructions d'installation des fabricants

les **outils et l'équipement d'installation** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses ainsi que l'équipement et les outils de brasage tendre, de brasage fort et de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants** comprennent : les systèmes de retenue parasismiques

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction, excavatrices et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-17.01.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes d'alimentation en carburant</b> , de leurs composants, de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des <b>systèmes d'alimentation en carburant</b>
		interpréter l'information relative à l'équipement des systèmes d'alimentation en carburant contenue dans les dessins et les spécifications
E-17.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> des systèmes d'alimentation en carburant, de ses applications et de son fonctionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> des systèmes d'alimentation en carburant et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> des systèmes d'alimentation en carburant, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les <b>composants des commandes des systèmes d'alimentation en carburant</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
E-17.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes d'alimentation en carburant	reconnaître l'équipement, les <b>commandes</b> , les <b>supports</b> et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes d'alimentation en carburant, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes d'alimentation en carburant, des commandes, des supports et des dispositifs de fixation
		décrire les exigences en matière de creusement de tranchées et d'étaillage

### Champs d'application

les **systèmes d'alimentation en carburant** comprennent : le gaz naturel, le propane, le diésel, le mazout, la liqueur résiduaire, les dérivés d'hydrocarbure et les biocombustibles

l'**équipement** comprend : les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les échangeurs de chaleur, les réservoirs (peut comprendre les citernes et les réservoirs marins), les brise-vides, les soupapes, les soufflantes, les tours de torche, les intercepteurs de rentrée de flamme, les épurateurs et les vaporisateurs

les **supports de l'équipement** comprennent : les réservoirs de dilatation, les pompes, les dispositifs de commande extérieurs et les soupapes de contrôle

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes des systèmes d'alimentation en carburant** comprennent : les commandes d'exploitation et de régulation de la température, et les dispositifs de sécurité

les **commandes** comprennent : les commandes de pression de service, les commandes de haute limite de pression et les soupapes de décharge

les **supports** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

## E-17.02 Installer la tuyauterie et les tubes pour les systèmes d'alimentation en carburant

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-17.02.01P	choisir et dimensionner la <b>tuyauterie et les tubes</b>	la <b>tuyauterie et les tubes</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
E-17.02.02P	déterminer le réseau de la tuyauterie et des tubes	le <b>réseau</b> de la tuyauterie et des tubes est confirmé en consultant les dessins, y compris la pente, le pas et la profondeur, ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
E-17.02.03P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour l'équipement d'alimentation et les composants	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
E-17.02.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement d'installation</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement d'installation</b> appropriés sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
E-17.02.05P	déterminer la <b>méthode de raccordement</b> pour la tuyauterie	la <b>méthode de raccordement</b> est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
E-17.02.06P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser les méthodes de raccordement et s'assurer du réglage pour éviter les fuites
E-17.02.07P	Calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
E-17.02.08P	installer les <b>supports de tuyauterie</b>	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système

E-17.02.09P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation de la tuyauterie, l'installation de manchons et la prévision de l'espace adéquat, et un <b>jeu pour le retrait et la dilatation</b> , tout en respectant les exigences de mise à la terre, de continuité des masses et de protection cathodique
E-17.02.10P	assembler et installer les <b>composants de la tuyauterie de ventilation et d'échappement</b>	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation de la tuyauterie, l'installation de manchons et la prévision de l'espace adéquat, et un <b>jeu pour le retrait et la dilatation</b>
E-17.02.11P	déterminer les exigences relatives à la continuité des masses	un câble blindé est utilisé pour le chargement et le déchargement de wagons porte-rail, de réservoirs marins et de camions-citernes dans des parcs de stockage et des pipelines

## Champs d'application

la **tuyauterie et les tubes** comprennent : les tuyaux et les tubes en acier au carbone, en cuivre, en polyéthylène HD et en acier inoxydable et les chemises jaunes

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation et les collecteurs de purge

les **outils et l'équipement d'installation** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage, l'équipement de cintrage des tuyaux et des tubes et les dispositifs de fusion

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, l'évasement, le filetage, le soudage, la fusion, le brasage fort, le raccord-union diélectrique et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie** comprennent : les rouleaux, les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages, les blocs de tuyauterie et les guides

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

les **composants de la tuyauterie de ventilation et d'échappement** comprennent : les silencieux

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
E-17.02.01L	démontrer la connaissance de la tuyauterie et des tubes de combustible, de leurs <b>applications</b> et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> de la tuyauterie et des tubes de combustible
	reconnaître les types de <b>tuyauterie, de tubes, de composants de la tuyauterie</b> et de <b>composants de ventilation et d'échappement</b> pour les systèmes d'alimentation en carburant, et décrire leur fonction et leur fonctionnement	
	interpréter l'information relative à la tuyauterie et aux tubes de combustible contenue dans les dessins et les spécifications	
	expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur la tuyauterie de combustible et les composants	
	expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie des systèmes d'alimentation en carburant	
	expliquer les effets de l'air emprisonné dans les tuyauteries de combustible et décrire les méthodes pour prévenir la situation	
	reconnaître les <b>raisons</b> justifiant le choix des composants de la tuyauterie et des tubes pour les systèmes d'alimentation en carburant	
E-17.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et de ses composants pour les systèmes d'alimentation en carburant	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et de ses composants pour les systèmes d'alimentation en carburant
	décrire les méthodes de <b>protection</b> et de retenue de la tuyauterie et de ses composants des systèmes d'alimentation en carburant	
	interpréter les normes et les spécifications des provinces et des territoires pour l'installation des systèmes d'alimentation en carburant	

### Champs d'application

les **applications** comprennent : le chauffage résidentiel et le chauffage ou les processus de chauffage industriels, commerciaux et institutionnels

la **tuyauterie et les tubes** comprennent : les tuyaux et les tubes en acier au carbone, en cuivre, en polyéthylène HD et en acier inoxydable et les chemises jaunes

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les échangeurs de chaleur, les organes internes d'une pompe, les soupapes à commande manuelle et automatique, les joints de dilatation, les raccords flexibles, les filtres à tamis et les clapets antiretour

les **composants de ventilation et d'échappement** comprennent : les silencieux

les **raisons justifiant le choix** comprennent : les exigences en matière d'isolation, le type de supports, les sabots et les manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

## E-17.03 Mettre à l'essai les systèmes d'alimentation en carburant

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
E-17.03.01P	effectuer une <b>inspection visuelle préalable</b> du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
E-17.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques
E-17.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
E-17.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
E-17.03.05P	cadennasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadennassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
E-17.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-17.03.07P	installer l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b>	l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> sont raccordés en respectant les méthodes d'essai
E-17.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système, et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de déféctuosité
E-17.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et il est recyclé ou éliminé selon son type

E-17.03.10P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-17.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés, et les composants d'origine ont été réinstallés (peut comprendre ou non le remplissage)
E-17.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

l'**inspection visuelle préalable** comprend : les essais avec du savon et des bulles et les essais des appareils pour déceler les petites fuites

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et non destructifs

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai, les appareils de détection de gaz, les détecteurs de manque et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, un mélange d'eau et de glycol, l'air, les gaz inertes et les gaz

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs, de bouteilles à gaz comprimé et d'autres sources liées aux pipelines

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bèches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs, les moyens de mise à l'essai et les appareils de détection de gaz

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-17.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-17.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types <b>d'essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes d'alimentation en carburant et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître les <b>méthodes pour remplir, vidanger ou purger</b> les moyens de mise à l'essai

		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'informative relative à la mise à l'essai des systèmes d'alimentation en carburant contenue dans les dessins et spécifications
		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes d'alimentation en carburant
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système d'alimentation en carburant sur la mise à l'essai et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-17.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes d'alimentation en carburant	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

## Champs d'application

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et à vide

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, un mélange d'eau et de glycol approprié pour la tuyauterie ou le système, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

**E-17.04****Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation en carburant**

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-17.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
E-17.04.02P	diagnostiquer les systèmes d'alimentation pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite la réparation ou le remplacement</b>
E-17.04.03P	cadenasser et étiqueter le système en réparation	le système est cadenassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant les réparations
E-17.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-17.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
E-17.04.06P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
E-17.04.07P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-17.04.08P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est rempli, pressurisé, purgé d'air ou de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
E-17.04.09P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, les <b>composants</b> sont exempts de contaminants et fonctionnent efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise

**Champs d'application**

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives, olfactives et tactiles), les essais diagnostiques et la surveillance de la fonctionnalité du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

les **composants** comprennent : les pompes, les filtres à tamis, les filtres, les purgeurs et les soupapes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-17.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des systèmes d'alimentation en carburant	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien de systèmes d'alimentation en carburant contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement
		expliquer les effets de la pression sur l'élévation au moment de diagnostiquer les systèmes d'alimentation en carburant
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné sur le fonctionnement d'un système d'alimentation en carburant et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-17.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes d'alimentation en carburant	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes d'alimentation en carburant
		décrire les <b>méthodes</b> de réparation des systèmes d'alimentation en carburant
		décrire les méthodes d'entretien des systèmes d'alimentation en carburant
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien d'un système d'alimentation en carburant

## **Champs d'application**

**l'équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les multimètres, les thermomètres  
les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires  
les **méthodes** comprennent : vérifier la continuité des masses

# TÂCHE E-18 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation à gaz médical

## Description de la tâche

Les systèmes d'alimentation à gaz médical sont traités séparément en raison de leurs méthodes d'installation et d'utilisation uniques. Une attestation supplémentaire pourrait être nécessaire dans certaines provinces et dans certains territoires. Ces systèmes sont presque uniquement installés dans des établissements de soins de santé. Les systèmes fournissent aux diverses parties des établissements des gaz canalisés comme de l'oxygène, de l'oxyde de diazote, de l'azote, du dioxyde de carbone et de l'air médical.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de l'installation et de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement pour ces systèmes. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont également responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### E-18.01 Installer l'équipement pour les systèmes d'alimentation à gaz médical

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	non	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-18.01.01P	choisir l' <b>équipement</b>	l' <b>équipement</b> est choisi en fonction de la charge et de la demande, comme il est indiqué dans les spécifications techniques, et selon le type de <b>système d'alimentation à gaz médical</b>
E-18.01.02P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b>
E-18.01.03P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement des systèmes d'alimentation à gaz médical	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie

E-18.01.04P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement sont installés en fonction de l'espace requis, du poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-18.01.05P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
E-18.01.06P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement des systèmes d'alimentation à gaz médical est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les boîtes à soupape, les boîtes de jonction, les compresseurs, les régulateurs, les pompes, les citernes réfrigérées, les soupapes, les jauges et les alarmes

les **systèmes d'alimentation à gaz médical** comprennent : l'oxygène, de l'azote, les gaz sous vide et les mélanges de gaz

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et architecturaux

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, et l'équipement et les outils de brasage fort

les **supports** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement et les tampons pour isolateurs

les **dispositifs de fixation** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-18.01.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes d'alimentation à gaz médical</b> , de leurs composants, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de <b>systèmes d'alimentation à gaz médical</b> et décrire leurs <b>applications</b>
		reconnaître les types de <b>gaz médicaux</b> et décrire leurs caractéristiques
		reconnaître l' <b>équipement</b> des systèmes d'alimentation à gaz médical et décrire ses applications et son fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> utilisés pour l'équipement des systèmes d'alimentation à gaz médical, et décrire leur fonction et leur fonctionnement

		interpréter l'information relative à l'équipement des systèmes d'alimentation à gaz médical contenue dans les dessins et les spécifications
		interpréter les <b>codes</b> et les <b>règlements</b> relatifs à l'équipement des systèmes d'alimentation à gaz médical
		reconnaître les méthodes de raccordements des <b>systèmes d'alimentation à gaz médical</b>
		expliquer l'importance de veiller à ce que les outils et l'équipement d'installation demeurent propres
E-18.01.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes d'alimentation à gaz médical	décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes d'alimentation à gaz médical, de ses supports et de ses dispositifs de fixation

## Champs d'application

les **systèmes d'alimentation à gaz médical** comprennent : l'oxygène, l'azote, les gaz sous vide et les mélanges de gaz

les **applications** comprennent : les hôpitaux, les cabinets dentaires, les cliniques vétérinaires et les laboratoires

les **gaz médicaux** comprennent : l'oxygène, l'azote, l'oxyde de diazote ou anesthésique et l'air médical

l'**équipement** comprend : les boîtes à soupape, les boîtes de jonction, les compresseurs, les régulateurs, les pompes, les citernes réfrigérées, les soupapes, les jauges et les alarmes

les **supports de l'équipement** comprennent : les attaches, les trépieds, les étriers de suspension, les plaques et les tampons pour isolateurs

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **codes et les règlements** comprennent : les spécifications de l'Association canadienne de normalisation et de l'autorité compétente

les méthodes de raccordement des **systèmes d'alimentation à gaz médical** comprennent : les raccords de sécurité à diamètres correspondants (DISS) et l'indexage des tiges

**E-18.02****Installer la tuyauterie et les tubes pour les systèmes d'alimentation à gaz médical****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	non	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-18.02.01P	déterminer le réseau de la tuyauterie et des tubes	le <b>réseau</b> de la tuyauterie et des tubes est <b>confirmé</b> en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
E-18.02.02P	choisir la tuyauterie et les tubes	les <b>tuyaux</b> et les <b>tubes</b> sont choisis en fonction de l' <b>application</b> du système et ils sont dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
E-18.02.03P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> d'installation	les <b>outils et l'équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions ou des tubes
E-18.02.04P	nettoyer et préparer la tuyauterie, les tubes, les raccords et les joints	la tuyauterie, les tubes et les raccords sont nettoyés pour éviter toute contamination, et les joints sont nettoyés pour assurer la continuité des masses du <b>métal d'apport</b> conformément aux codes et aux règlements
E-18.02.05P	déterminer la <b>méthode de raccordement</b> pour la tuyauterie et les tubes	la <b>méthode de raccordement</b> est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
E-18.02.06P	calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
E-18.02.07P	installer les <b>supports</b>	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> sont installés en fonction de l'espace requis, du poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-18.02.08P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie et les tubes sont assemblés et installés selon les dessins et les spécifications techniques à l'aide des méthodes de raccordement

E-18.02.09P	purger et charger la tuyauterie et les tubes	la tuyauterie et les tubes sont purgés et chargés pour s'assurer que le circuit demeure fermé afin de prévenir toute contamination environnementale
E-18.02.10P	installer les soupapes d'arrêt d'urgence	les soupapes d'arrêt d'urgence sont installées conformément aux dessins techniques
E-18.02.11P	étiqueter le système	l'ensemble du système est étiqueté pour indiquer clairement les dérivés du gaz dans chaque conduite

## Champs d'application

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages physiques

la **tuyauterie et les tubes** comprennent : les tuyaux et les tubes en cuivre autorisés pour l'alimentation à gaz médical, en acier au carbone et en acier inoxydable

les **applications** comprennent : les hôpitaux, les cabinets dentaires, les cliniques vétérinaires et les laboratoires

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage et l'équipement de soudage et de brasage fort

les **métaux d'apport** comprennent : les baguettes d'alliage à brasage fort AWS BCup et Bag

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le soudage et le brasage fort

les **supports de tuyauterie** comprennent : les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds et les ancrages

les **dispositifs de fixation** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-18.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes d'alimentation à gaz médical, de leurs composants, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de <b>systèmes d'alimentation à gaz médical</b> et décrire leurs <b>applications</b>
		reconnaître les types de <b>gaz médicaux</b> et décrire leurs caractéristiques
		reconnaître la <b>tuyauterie et les tubes</b> des systèmes d'alimentation à gaz médical
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> utilisés pour la tuyauterie et les tubes des systèmes d'alimentation à gaz médical, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie et aux tubes des systèmes d'alimentation à gaz médical contenue dans les dessins et les spécifications

		interpréter les <b>codes</b> et les <b>règlements</b> relatifs à la tuyauterie et aux tubes des systèmes d'alimentation à gaz médical
		expliquer l'importance de veiller à ce que les outils d'installation, la tuyauterie et les raccords demeurent propres
E-18.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et les tubes pour les systèmes d'alimentation à gaz médical	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et les tubes pour les systèmes d'alimentation à gaz médical, de leurs supports et de leurs dispositifs de fixation
		décrire les méthodes de <b>protection</b> de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie des systèmes d'alimentation à gaz médical

## Champs d'application

les **syctèmes d'alimentation à gaz médical** comprennent : l'oxygène, l'azote, les gaz sous vide et les mélanges de gaz

les **applications** comprennent : les hôpitaux, les cabinets dentaires, les cliniques vétérinaires et les laboratoires

les **gaz médicaux** comprennent : l'oxygène, l'azote, l'oxyde de diazote ou anesthésique et l'air médical

la **tuyauterie et les tubes** comprennent : les tuyaux et les tubes en cuivre autorisés pour l'alimentation en gaz médicaux, en acier au carbone et en acier inoxydable

les **supports** comprennent : les attaches, les trépieds, les étriers de suspension et les plaques

les **dispositifs de fixation** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **codes et les règlements** comprennent : les raccords de sécurité à diamètres correspondants (DISS), l'indexage des tiges et les méthodes de raccordement, de nettoyage et de support

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

## E-18.03 Mettre à l'essai les systèmes d'alimentation à gaz médical

Compétences essentielles Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	non	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-18.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des <b>lacunes</b>	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que tous les composants sont installés
E-18.03.02P	participer à la mise à l'essai des systèmes d'alimentation à gaz médical avec une agence tierce	les <b>essais en vue de la certification</b> ont été effectués et le système a été certifié par une agence tierce
E-18.03.03P	déterminer la <b>méthode pour remplir et purger</b> le système d'alimentation à gaz médical à l'aide d'un <b>moyen de mise à l'essai</b>	le <b>moyen de mise à l'essai</b> et la <b>méthode pour purger et remplir</b> à utiliser sont déterminés par les spécifications techniques
E-18.03.04P	assembler l' <b>équipement</b> et les composants <b>de mise à l'essai</b>	<b>l'équipement de mise à l'essai</b> assemblé permet d'effectuer l'essai
E-18.03.05P	cadencasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadencassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
E-18.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et l'équipement sensible est protégé des pressions des essais
E-18.03.07P	installer l'équipement de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai est branché en respectant les méthodes d'essai
E-18.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défautuosité
E-18.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et ventilé ou éliminé selon son type
E-18.03.10P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-18.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés, et les composants d'origine ont été réinstallés
E-18.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **lacunes** comprennent : l'absence de supports et de dispositifs de fixation, les fuites et la tuyauterie ou l'équipement endommagé

les **essais en vue de la certification** comprennent : la recherche des particules, les essais d'épuration, les essais de raccordement croisé, les essais destructifs et les essais de fonctionnement

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'azote et les gaz du système

les **méthodes pour purger et remplir** comprennent : l'utilisation de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

l'**équipement de mise à l'essai** comprend : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les compresseurs, les moyens de mise à l'essai, les bouteilles à gaz et les soupapes pneumatiques de sécurité

les **composants d'isolation** comprennent : les soupapes, les bouchons mâles et les bouchons femelles

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-18.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement de mise à l'essai</b> et des moyens de mise à l'essai, de leurs caractéristiques et de leurs applications	reconnaître les types d' <b>équipement de mise à l'essai</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>moyens de mise à l'essai</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-18.03.02L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes d'alimentation à gaz médical	expliquer l'importance de veiller à ce que les outils d'installation, la tuyauterie et les raccords demeurent propres
		reconnaître les types de <b>d'essais en vue de la certification</b> et décrire leurs applications
		reconnaître la <b>méthode pour purger et remplir</b> les systèmes d'alimentation en gaz médicaux
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à la mise à l'essai des systèmes d'alimentation à gaz médical contenue dans les dessins et les spécifications
		décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

## Champs d'application

l'**équipement de mise à l'essai** comprend : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'azote et les gaz du système

les **essais en vue de la certification** comprennent : la recherche des particules, les essais d'épuration, les essais de raccordement croisé et les essais de fonctionnement

les **méthodes pour purger et remplir** comprennent : les compresseurs et les bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les soupapes, les bouchons mâles et les bouchons femelles

### E-18.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation à gaz médical

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	non	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-18.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
E-18.04.02P	diagnostiquer les systèmes d'alimentation à gaz médical pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système d'alimentation à gaz médical pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite la réparation ou le remplacement</b>
E-18.04.03P	cadenasser et étiqueter le système	le système est cadencé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant les réparations
E-18.04.04P	isoler l'équipement et les composants à réparer	les soupapes sont fermées pour isoler les parties touchées du système d'alimentation à gaz médical, et la pression du système est réduite à la pression atmosphérique
E-18.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
E-18.04.06P	rétablir le système et vérifier les réparations	le système est purgé, pressurisé de nouveau et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
E-18.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées

E-18.04.08P	cadenasser et étiqueter le système en réparation	le système est cadencé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant l'entretien
E-18.04.09P	isoler l'équipement ou les composants à entretenir	l'équipement et les composants sont isolés du système afin de permettre la réalisation des <b>méthodes d'entretien</b> requises
E-18.04.10P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> et la tuyauterie sont exempts de contaminants et fonctionnent efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise
E-18.04.11P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-18.04.12P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est purgé et pressurisé de nouveau, il est vérifié pour en déceler les fuites et remis à son état de fonctionnement normal

## Champs d'application

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives et tactiles), les essais diagnostiques, la surveillance de la fonctionnalité du système et les essais d'épuration

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les fuites, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **méthodes d'entretien** comprennent : lubrifier les pompes, vérifier les fluides, nettoyer les composants, étalonner l'équipement, les jauges et les alarmes, inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure et remplacer les composants usés

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

l'**équipement** comprend : les boîtes à soupape, les boîtes de jonction, les compresseurs, les régulateurs, les pompes, les citernes réfrigérées, les soupapes, les jauges et les alarmes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-18.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des systèmes d'alimentation à gaz médical	reconnaître les types d' <b>équipement de mise à l'essai</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des systèmes d'alimentation à gaz médical contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement

E-18.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes d'alimentation à gaz médical	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes d'alimentation à gaz médical
		décrire les méthodes de réparation des systèmes d'alimentation à gaz médical
		décrire les méthodes d'entretien des systèmes d'alimentation à gaz médical
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après l'entretien ou la réparation d'un système d'alimentation à gaz médical

### Champs d'application

l'*équipement de mise à l'essai* comprend : les multimètres, les jauges de pression et les manomètres  
 les *composants d'isolation* comprennent : les soupapes, les bouchons mâles et les bouchons femelles

# TÂCHE E-19 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques

## Description de la tâche

Les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques comprennent l'air pour les appareils, l'air pour les services publics et l'air utilisé dans les environnements commerciaux, institutionnels et industriels.

Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage sont également responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

## E-19.01 Installer l'équipement pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-19.01.01P	choisir l' <b>équipement</b> et les <b>commandes</b>	l' <b>équipement</b> et les <b>commandes</b> sont choisis selon la charge, la demande et le type du <b>système à air comprimé et du système pneumatique</b>
E-19.01.02P	dimensionner l'équipement et les commandes	le système à air comprimé et le système pneumatique sont <b>dimensionnés</b> en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées et en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
E-19.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement et des commandes	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b> et des exigences du client

E-19.01.04P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour l'équipement des systèmes à air comprimé ou pneumatiques et les composants	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
E-19.01.05P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement et des commandes des systèmes à air comprimé ou pneumatiques	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie
E-19.01.06P	installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b>	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, de la capacité en matière de poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-19.01.07P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
E-19.01.08P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis
E-19.01.09P	installer les commandes	les commandes sont installées conformément aux exigences du système

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les compresseurs (à piston, à vis, rotatifs, axiaux, alternatifs et à palettes), l'équipement de transfert de chaleur, les réservoirs de stockage, les soupapes, les séchoirs, les séparateurs, les filtres, les lubrificateurs, les bouteilles à gaz comprimé, les réservoirs et les purgeurs de liquide

les **commandes** comprennent : les régulateurs, les solénoïdes, les actionneurs, les pressostats, les interrupteurs de débit et les interrupteurs d'alarme

les **systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques** comprennent : l'air comprimé et des gaz comprimés

les **méthodes de dimensionnement** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures et consulter les documents des fabricants et des fournisseurs

les **dessins** comprennent : les dessins techniques et mécaniques

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses, l'équipement de brasage tendre, de brasage fort et de soudage ainsi que les cintreuses de tubes

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-19.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques et la connaissance de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques
		interpréter l'information relative à l'équipement des systèmes à air comprimé ou pneumatiques contenue dans les dessins et les spécifications
E-19.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les composants des <b>commandes</b> des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		expliquer les <b>principes de transfert de la chaleur</b>
		reconnaître les types <b>d'équipement de transfert de chaleur</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
E-19.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes à air comprimé ou pneumatiques	reconnaître l'équipement, les commandes, les supports et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques, leurs commandes, leurs supports et leurs dispositifs de fixation

### Champs d'application

l'**équipement** comprend : les compresseurs (à piston, à vis, rotatifs, axiaux, alternatifs et à palettes), l'équipement de transfert de chaleur, les réservoirs de stockage, les soupapes, les séchoirs, les séparateurs, les filtres, les lubrificateurs, les bouteilles à gaz comprimé et les réservoirs

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **commandes** comprennent : les régulateurs, les solénoïdes, les actionneurs, les pressostats, les interrupteurs de débit et les interrupteurs d'alarme

les **principes de transfert de la chaleur** comprennent : la radiation, la conduction et la convection

l'**équipement de transfert de chaleur** comprend : les échangeurs de chaleur et les serpentins

## E-19.02 Installer la tuyauterie et les tubes pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-19.02.01P	déterminer le réseau de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
E-19.02.02P	choisir et dimensionner la tuyauterie	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
E-19.02.03P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
E-19.02.04P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser des <b>méthodes de raccordement</b> et s'assurer du réglage pour éviter les fuites
E-19.02.05P	déterminer la méthode de raccordement pour la tuyauterie	la méthode de raccordement est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
E-19.02.06P	Calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système

E-19.02.07P	installer les <b>supports de tuyauterie</b>	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-19.02.08P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'installation de manchons, la prévision de l'espace adéquat, et <b>un jeu pour le retrait et la dilatation</b> (lors d'une exposition à des fluctuations extrêmes des températures)

## Champs d'application

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en plastique (approuvée pour l'utilisation des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques), en acier galvanisé et en acier inoxydable

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage et l'équipement de cintrage des tuyaux et des tubes

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le rainurage, le sertissage, le collage, le soudage, le brasage tendre, le brasage fort et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie** comprennent : les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds et les guides

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-19.02.01L	démontrer la connaissance des <b>configurations de la tuyauterie</b> des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques et la connaissance de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> des <b>configurations de la tuyauterie</b> des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques
		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> et les <b>composants de la tuyauterie</b> pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques contenue dans les dessins et les spécifications

		expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur la tuyauterie et les composants des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques
		expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie dans les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques
		expliquer les effets de l'humidité emprisonnée dans les tuyauteries à air comprimé et les tuyauteries pneumatiques et décrire les méthodes pour prévenir la situation
		reconnaître les <b>raisons</b> justifiant le choix des composants des tuyauteries pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques
E-19.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques
		décrire les méthodes de <b>protection</b> de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques

## Champs d'application

les **configurations de la tuyauterie** comprennent : les conduites de raccordement au-dessus de l'axe de tuyau

les **applications** comprennent : l'air pour les appareils, l'air pour les services publics ainsi que l'air et les gaz inertes utilisés dans les environnements commerciaux, institutionnels et industriels

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en plastique (approuvée pour résister à de fortes pressions) et en acier galvanisé

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les soupapes à commande manuelle et automatique, les raccords et les tuyaux flexibles, les filtres à tamis et les clapets antiretour

les **raisons justifiant le choix** comprennent : la pertinence des matériaux de tuyauterie pour l'application, les exigences en matière d'isolation, le type de supports, les sabots et les manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

**E-19.03****Mettre à l'essai les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-19.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
E-19.03.02P	déterminer le type d' <i>essai</i> , l' <i>équipement</i> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <i>essai</i> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques
E-19.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
E-19.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
E-19.03.05P	cadencasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadencassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
E-19.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-19.03.07P	installer l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement et les composants de mise à l'essai sont branchés en respectant les méthodes d'essai
E-19.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système, et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défautuosité
E-19.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré, et il est recyclé ou éliminé selon son type
E-19.03.10P	retirer les dispositifs de cadencassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés

E-19.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation, l'équipement et les composants de mise à l'essai ont été retirés, et les composants d'origine ont été réinstallés
E-19.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

l'**équipement** et les **composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-19.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-19.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types <b>d'essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'informative relative à la mise à l'essai des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques

		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système à air comprimé et un systèmes pneumatique sur les essais hydrostatiques et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-19.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

## Champs d'application

**l'équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

## E-19.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-19.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
E-19.04.02P	diagnostiquer les systèmes à air comprimé et les systèmes pneumatiques pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite la réparation ou le remplacement</b>
E-19.04.03P	cadenasser et étiqueter le système en réparation	le système est cadennassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant les réparations

E-19.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les composants d'isolation sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-19.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
E-19.04.06P	rétablir le système et vérifier les réparations	le système est rempli, pressurisé, purgé de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
E-19.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
E-19.04.08P	cadenasser et étiqueter le système en entretien	le système est cadenassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant l'entretien
E-19.04.09P	isoler l'équipement ou les composants à entretenir	l'équipement et les composants sont isolés du système pour permettre la mise en œuvre des <b>méthodes d'entretien</b> requises
E-19.04.10P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> est exempt de contaminants et fonctionne efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise
E-19.04.11P	retirer les dispositifs de cadénassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
E-19.04.12P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est rempli, pressurisé, purgé d'air ou de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal

## Champs d'application

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives, olfactives et tactiles), les essais diagnostiques, et la surveillance de la fonctionnalité du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles, les pièces de raccordement temporaires ainsi que les vannes de coupure et les conduites de purge verrouillables

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **méthodes d'entretien** comprennent : lubrifier, vérifier les fluides, nettoyer les composants, inspecter l'équipement ou les composants pour en déterminer l'usure et remplacer les composants usés, au besoin

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadénassage et l'étiquetage, les registres d'entretien, les rapports de contrôle de la qualité et le permis de travail

l'**équipement** comprend : les compresseurs (à piston, à vis, rotatifs, axiaux, alternatifs et à palettes), l'équipement de transfert de chaleur, les réservoirs de stockage, les soupapes, les séchoirs, les

séparateurs, les filtres, les lubrificateurs, les bouteilles à gaz comprimé, les réservoirs et les purgeurs de liquide

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
E-19.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement
		expliquer les effets qu'auront l'humidité et les particules emprisonnées dans un système à air comprimé et un système pneumatique sur le fonctionnement du système et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-19.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques
		décrire les méthodes de réparation des systèmes à air comprimé ou pneumatiques
		décrire les méthodes d'entretien des systèmes à air comprimé et des systèmes pneumatiques
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien d'un système à air comprimé et d'un système pneumatique

### **Champs d'application**

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les multimètres, les thermomètres infrarouges, les manomètres d'essai, les débitmètres, les détecteurs de fuites à ultrasons et les détecteurs de fuite liquide

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bèches, les bouchons mâles, les bouchons femelles, les pièces de raccordement temporaires ainsi que les vannes de coupure et les conduites de purge verrouillables

# TÂCHE E-20 Installer et mettre à l'essai les systèmes de protection contre les incendies (PAS COMMUNE)

## Description de la tâche

Les systèmes de protection contre les incendies comprennent les systèmes de gicleurs (sous eau, sous air, à préaction et à déluge), les agents extincteurs gazeux ainsi que les systèmes à agent liquide chimique et à poudre chimique. Ces systèmes protègent les immeubles de la propagation du feu.

Dans certaines provinces au Canada, il n'y a que les mécaniciennes et les mécaniciens accrédités en protection-incendie ou les apprentis dans le domaine qui peuvent installer des systèmes de protection contre l'incendie. Bien que les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage peuvent parfois avoir les aptitudes nécessaires pour installer la tuyauterie pour un système de protection contre l'incendie, l'installation en question demande l'application de codes et de règlements précis.

Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont parfois responsables de l'installation et de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement pour ces systèmes. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### E-20.01 Installer l'équipement pour les systèmes de protection contre les incendies (PAS COMMUNE)

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	non	non	oui	NV	oui	non	non	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-20.01.01P	choisir l' <i>équipement</i>	l' <i>équipement</i> est choisi en fonction des dessins techniques, des codes pertinents et des types de <i>systèmes de protection contre les incendies</i>
E-20.01.02P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <i>dessins</i> et des exigences du client

E-20.01.03P	déterminer les <b>points bas</b> pour l'équipement de protection contre les incendies	les <b>points bas</b> sont repérés
E-20.01.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement de protection contre les incendies	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie
E-20.01.05P	Installer les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b>	les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, de la capacité en matière de poids, de l'isolation contre les vibrations, des normes en matière de séismes, de la hauteur et de la pente afin de permettre le fonctionnement du système
E-20.01.06P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
E-20.01.07P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement de protection contre les incendies est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites, les dégagements et les exigences en matière de chevauchement

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les systèmes d'alimentation en eau, les réservoirs, les soupapes, les tuyaux d'évacuation, les raccordements et les dispositifs antirefoulement

les **systèmes de protection contre les incendies** comprennent : les canalisations d'incendie, les armoires d'incendie ainsi que les gicleurs sous eau, les gicleurs sous air, les systèmes à préaction et les systèmes à déluge pour la protection contre les incendies

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et architecturaux

les **points bas** comprennent : les soupapes et les tuyaux d'évacuation

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, les outils d'alignement, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses, les rainureuses ainsi que l'équipement de brasage tendre, de brasage fort et de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoires avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-20.01.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de protection contre les incendies</b> , de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des <b>systèmes de protection contre les incendies</b>
		interpréter l'information relative à l'équipement de protection contre les incendies contenue dans les dessins et les spécifications.
E-20.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> de protection contre les incendies, de ses applications et de son fonctionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> de protection contre les incendies et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> de protection incendie, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		expliquer les exigences relatives aux soupapes de régulation assurant l'approvisionnement en eau des systèmes de protection contre les incendies
E-20.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de protection contre les incendies	reconnaître l'équipement, les supports et les dispositifs de fixation utilisés avec les systèmes de protection contre les incendies et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement, des supports et des dispositifs de fixation pour les systèmes de protection contre les incendies

### Champs d'application

les **systèmes de protection contre les incendies** comprennent : les canalisations d'incendie, les armoires d'incendie ainsi que les gicleurs sous eau, les gicleurs sous air, les systèmes à préaction et les systèmes à déluge pour la protection contre les incendies

l'**équipement** comprend : les systèmes d'alimentation en eau, les réservoirs, les soupapes, les tuyaux d'évacuation, les raccordements et les dispositifs antirefoulement

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

**E-20.02****Installer la tuyauterie pour les systèmes de protection contre les incendies (PAS COMMUNE)****Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	non	non	oui	NV	oui	non	non	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-20.02.01P	déterminer le réseau de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
E-20.02.02P	choisir et dimensionner la tuyauterie	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés conformément aux exigences techniques
E-20.02.03P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> appropriés pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
E-20.02.04P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser des <b>méthodes de raccordement</b> et s'assurer du réglage pour éviter les fuites
E-20.02.05P	déterminer les méthodes de raccordement pour les tuyauteries	les méthodes de raccordement sont déterminées par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
E-20.02.06P	calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas de la tuyauterie est calculé afin d'assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
E-20.02.07P	installer les <b>supports</b> et les dispositifs de retenue de la tuyauterie	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système
E-20.02.08P	installer les <b>dispositifs de retenue de la tuyauterie</b>	les <b>dispositifs de retenue de la tuyauterie</b> sont installés pour protéger les tuyauteries en cas d'activités sismiques et de chevauchement de tuyaux
E-20.02.09P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'installation de manchons, la prévision de l'espace adéquat et un <b>jeu pour le retrait et la dilatation</b> (lors d'une exposition à des fluctuations extrêmes des températures)

## Champs d'application

les **obstacles au** réseau comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en plastique, galvanisée, en cuivre-nickel, titane et en acier inoxydable

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage et l'équipement de cintrage des tuyaux

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le sertissage, le rainurage, le soudage par solvant, le soudage, le brasage tendre, le brasage fort et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie** comprennent : les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds et les guides

les **dispositifs de retenue de la tuyauterie** comprennent : les fils anti-séisme, les brides, les tuyaux et les attaches

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-20.02.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de protection contre les incendies</b> , de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications des <b>systèmes de protection contre les incendies</b>
		reconnaître les types de <b>tuyaux</b> et les <b>composants de la tuyauterie</b> pour les systèmes de protection contre les incendies, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de la tuyauterie</b> pour la tuyauterie de protection contre les incendies
		interpréter l'information relative aux systèmes de protection contre les incendies contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur les systèmes de protection contre les incendies
		expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie dans les systèmes de protection contre les incendies
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans les systèmes de protection contre les incendies, et décrire les méthodes utilisées pour prévenir cette situation

		reconnaître les <b>raisons</b> justifiant le choix des composants des tuyauteries pour les systèmes de protection contre les incendies
E-20.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes de protection contre les incendies	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et les composants de la tuyauterie pour les systèmes de protection contre les incendies
		décrire les méthodes de protection de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie de protection contre les incendies

## Champs d'application

les **systèmes de protection contre les incendies** comprennent : les canalisations d'incendie, les armoires d'incendie ainsi que les gicleurs sous eau, les gicleurs sous air, les systèmes à préaction et les systèmes à déluge pour la protection contre les incendies

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en plastique, galvanisée, en cuivre-nickel et en acier inoxydable

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les soupapes à commande manuelle et automatique, les raccords, les crépines, les clapets antiretour et les dispositifs antirefoulement

les **supports de tuyauterie** comprennent : les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds et les guides

les **dispositifs de fixation de la tuyauterie** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **raisons justifiant le choix** comprennent : la durabilité des matériaux de tuyauterie pour l'application, le type de supports, les sabots et les manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

**E-20.03****Mettre à l'essai les systèmes de protection contre les incendies (PAS COMMUNE)****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	non	non	oui	NV	oui	non	non	oui	non	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
E-20.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
E-20.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques et les codes pertinents
E-20.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
E-20.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
E-20.03.05P	cadencasser et étiqueter le système pour la mise à l'essai	les composants du système sont cadencassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
E-20.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
E-20.03.07P	installer l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement et les composants de mise à l'essai sont branchés en respectant les méthodes d'essai
E-20.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système, et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défautuosité
E-20.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et il est recyclé ou éliminé selon son type
E-20.03.10P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés

E-20.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés, et les composants d'origine ont été réinstallés
E-20.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, le bouchon mâle, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, le glycol, les mélanges d'eau et de glycol, l'air comprimé et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bèches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-20.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-20.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des <b>systèmes de protection contre les incendies</b>	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les <b>systèmes de protection contre les incendies</b> et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à la mise à l'essai des systèmes de protection contre les incendies contenue dans les dessins et les spécifications

		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes de protection contre les incendies
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système de protection contre les incendies sur les essais hydrostatiques et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
E-20.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes de protection contre les incendies	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

## Champs d'application

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques et pneumatiques

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, le glycol, les mélanges d'eau et de glycol, l'air comprimé et les gaz inertes

les **systèmes de protection contre les incendies** comprennent : les canalisations d'incendie, les armoires d'incendie ainsi que les gicleurs sous eau, les gicleurs sous air, les systèmes à préaction et les systèmes à déluge pour la protection contre les incendies

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# **ACTIVITÉ PRINCIPALE F**

## **INSTALLER, METTRE À L'ESSAI, ENTRETENIR, DIAGNOSTIQUER ET RÉPARER LES SYSTÈMES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE**

### **TÂCHE F-21 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de géo-échange et géothermiques**

#### **Description de la tâche**

Les systèmes de géo-échange et géothermiques transfèrent la chaleur du sol ou des couches profondes de la terre au moyen de la conduction, de la convection et de la radiation en utilisant des systèmes en boucle ouverte ou fermée.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de l'installation et de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement pour ces systèmes. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage sont responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

#### **Niveau de performance attendue de l'industrie**

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

## F-21.01 Installer l'équipement pour les systèmes de géo-échange et géothermiques

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-21.01.01P	choisir l' <b>équipement</b>	l' <b>équipement</b> est choisi en fonction de la charge, de la demande et du type de <b>systèmes de géo-échange et géothermiques</b>
F-21.01.02P	dimensionner l'équipement	le système de géo-échange et géothermique est <b>dimensionné</b> en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées et en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
F-21.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b>
F-21.01.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement de géo-échange et géothermique	les <b>outils et l'équipement</b> pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie
F-21.01.05P	installer les <b>supports</b> , les <b>dispositifs de fixation</b> et les <b>composants de l'équipement</b>	les <b>supports</b> , les <b>dispositifs de fixation</b> et les <b>composants de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, du poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
F-21.01.06P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
F-21.01.07P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement de géo-échange et géothermique est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

### Champs d'application

l'**équipement** comprend : les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les échangeurs de chaleur, les purgeurs de vapeur, les réservoirs, les soupapes et l'équipement de traitement de l'eau

les **systèmes de géo-échange et géothermiques** comprennent : les systèmes de chauffage résidentiel à eau chaude, de chauffage à eau chaude et de refroidissement, de chauffage par rayonnement, les thermopompes utilisant le sol comme source de chaleur avec cycle à compression de vapeur

(thermopompe utilisant le sol comme source de chaleur, pompe à chaleur air-air, pompe à chaleur eau-air, pompe à chaleur eau-eau) ainsi que les systèmes à boucle ouverte, à boucle fermée, à boucle horizontale et à boucle verticale, et les systèmes à détente direct (DX)

les **méthodes de dimensionnement** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et architecturaux, et les instructions d'installation des fabricants

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses ainsi que l'équipement et les outils de brasage tendre, de brasage fort et de soudage, et le matériel de fusion

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants** comprennent : les dispositifs parasismiques

les **méthodes d'installation** comprennent : les outils à main et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-21.01.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de géo-échange et géothermiques</b> , de leurs composants, de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des <b>systèmes de géo-échange et géothermiques</b>
		interpréter l'information relative à l'équipement des systèmes géothermiques contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les cycles et les <b>composants frigorifiques à compression</b>
F-21.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> de géo-échange et géothermique, de ses applications et de son fonctionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> de géo-échange et géothermique, et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement de géo-échange et géothermique, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les <b>composants des commandes</b> de géo-échange et géothermiques, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>sources de chaleur</b> utilisées dans les systèmes de géo-échange et géothermiques
		reconnaître les <b>sources de refroidissement</b> utilisées dans les systèmes de géo-échange et géothermiques

		expliquer les <b>principes de transfert de la chaleur</b>
		reconnaître les types d' <b>équipement de transfert de chaleur</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les configurations de la tuyauterie pour les boucles souterraines
		reconnaître le but et la fonctionnalité d'un distributeur d'inversion à l'intérieur d'une thermopompe
		reconnaître la différence de fonctionnement d'un système à détente direct (DX)
F-21.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de géo-échange et géothermiques	reconnaître l'équipement, les <b>commandes</b> , les <b>supports</b> et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes de géo-échange et géothermiques, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de géo-échange et géothermiques, leurs commandes, leurs supports et leurs dispositifs de fixation

## Champs d'application

les **systèmes de géo-échange et géothermiques** comprennent : les systèmes de chauffage résidentiel à eau chaude, de chauffage à eau chaude et de refroidissement, de chauffage par rayonnement ainsi que les systèmes à boucle ouverte, à boucle fermée, à boucle horizontale et à boucle verticale

les **composants frigorifiques à compression** comprennent : les évaporateurs, les compresseurs, les condenseurs, les dispositifs de mesures, les régulateurs et la tuyauterie connexe

l'**équipement** comprend : les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les purgeurs de vapeur, les réservoirs, les soupapes et l'équipement de traitement de l'eau

les **supports de l'équipement** comprennent : les réservoirs de dilatation, les pompes, les dispositifs de commande extérieurs et les soupapes de régulation

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes** comprennent : les commandes d'exploitation et de régulation de la température, et les dispositifs de sécurité

les **sources de chaleur** comprennent : le sol et les couches profondes de la terre

les **sources de refroidissement** comprennent : le sol, les tours de refroidissement, les refroidisseurs, la réfrigération et les échangeurs de chaleur

les **principes de transfert de la chaleur** comprennent : la radiation, la conduction et la convection

l'**équipement de transfert de chaleur** comprend : les radiateurs, les convecteurs, les serpentins, les aérothermes horizontaux ou verticaux, les panneaux radiants et les échangeurs de chaleur

les **commandes** comprennent : les interrupteurs de manque d'eau, les commandes de pression de service, les commandes de haute limite de pression et les dispositifs de régulation par zones (motorisés)

les **supports** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

## F-21.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de géo-échange et géothermiques

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-21.02.01P	choisir et dimensionner la tuyauterie	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et ils sont dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
F-21.02.02P	déterminer le <b>réseau</b> de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins, y compris la pente, le pas et la profondeur, ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
F-21.02.03P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour l'équipement de géo-échange et géothermiques et les composants	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
F-21.02.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
F-21.02.05P	déterminer la <b>méthode de raccordement</b> pour la tuyauterie.	la <b>méthode de raccordement</b> est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
F-21.02.06P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser les méthodes de raccordement et s'assurer du réglage pour éviter les fuites
F-21.02.07P	Calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
F-21.02.08P	installer les <b>supports de tuyauterie</b>	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système
F-21.02.09P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation de la tuyauterie, l'installation de manchons et la prévision de l'espace adéquat, et un <b>jeu pour le retrait et la dilatation</b>

### Champs d'application

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en PEHD, en PEBD, en PEMD, en PEX et en PEX-AL-PEX, et la tuyauterie en acier inoxydable

les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage, l'équipement de cintrage des tuyaux et des tubes, les outils de sertissage, les outils de dilatation et le matériel de fusion

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le rainurage, le sertissage, le soudage, le brasage tendre, les adhésifs à solvant, le collage, la fusion, le brasage fort et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie** comprennent : les rouleaux, les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages, les selles et les guides

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-21.02.01L	démontrer la connaissance des <b>configurations de la tuyauterie</b> de géo-échange et géothermique, de leurs <b>applications</b> et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> des <b>configurations de la tuyauterie</b> de géo-échange et géothermique
		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> et les <b>composants de la tuyauterie</b> pour les systèmes de géo-échange et géothermiques, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie de géo-échange et géothermique contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur la tuyauterie et les composants de géo-échange et géothermiques
		expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie dans les systèmes de géo-échange et géothermiques
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans les tuyauteries de géo-échange et géothermiques et décrire les méthodes pour prévenir la situation
		reconnaître les <b>raisons</b> justifiant le choix des composants de la tuyauterie pour les systèmes de géo-échange et géothermiques

F-21.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes de géo-échange et géothermiques	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants pour les systèmes de géo-échange et géothermiques
		décrire les méthodes de <b>protection</b> et de retenue de la tuyauterie et des composants pour les systèmes de géo-échange et géothermiques

## Champs d'application

les **configurations de la tuyauterie** comprennent : les systèmes de chauffage résidentiel à eau chaude, de chauffage à eau chaude et de refroidissement, de chauffage par rayonnement ainsi que les systèmes à boucle ouverte, à boucle fermée, à boucle horizontale et à boucle verticale

les **applications** comprennent : le chauffage résidentiel et le chauffage ou les processus de chauffage industriels, commerciaux et institutionnels

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en PEHD, en PEBD, en PEMD, en PEX et en PEX-AL-PEX, et la tuyauterie en acier inoxydable

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les échangeurs de chaleur, les organes internes des pompes, les soupapes à commande manuelle et automatique, les joints de dilatation, les crépines et les clapets antiretour

les **raisons justifiant le choix** comprennent : les exigences en matière d'isolation, le type de supports, les sabots et les manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

## F-21.03 Mettre à l'essai les systèmes de géo-échange et géothermiques

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-21.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
F-21.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés pour correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques
F-21.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen

F-21.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
F-21.03.05P	cadennasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadennassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
F-21.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
F-21.03.07P	installer l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b>	l' <b>équipement et les composants de mise à l'essai</b> sont raccordés en respectant les méthodes d'essai
F-21.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système, et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défautuosité
F-21.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et il est recyclé ou éliminé selon son type
F-21.03.10P	retirer les dispositifs de cadennassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
F-21.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés et les composants d'origine ont été réinstallés
F-21.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et non destructifs

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les vannes d'isolement

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
F-21.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
F-21.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes de géo-échange et géothermiques, et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à la mise à l'essai des systèmes de géo-échange et géothermiques contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes de géo-échange et géothermiques
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans les systèmes de géo-échange et géothermiques sur la mise à l'essai, et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
F-21.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes de géo-échange et géothermiques	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système
		reconnaître les dangers liés au fluide caloporteur

### Champs d'application

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai  
 les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et à vide

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, les mélanges appropriés d'eau et de glycol pour la tuyauterie, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les brides pleines, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

## F-21.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de géo-échange et géothermiques

**Compétences essentielles** Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-21.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
F-21.04.02P	diagnostiquer les systèmes de géo-échange et géothermiques pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite une réparation ou un remplacement</b>
F-21.04.03P	cadencasser et étiqueter le système	le système est cadencassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant les réparations et l'entretien
F-21.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
F-21.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
F-21.04.06P	vérifier les produits	la qualité des produits est mise à l'essai pour vérifier la dureté, l'acidité et la présence de gaz dissous et de particules en suspens à l'aide d'une trousse d'essai, y compris les limites de protection contre le gel (glycol)
F-21.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
F-21.04.08P	retirer les dispositifs de cadencassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés

F-21.04.09P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est rempli, pressurisé, purgé d'air ou de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
F-21.04.10P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> est exempt de contaminants et fonctionne efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise

## Champs d'application

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives, olfactives et tactiles), les essais diagnostiques, et la surveillance du fonctionnement du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

l'**équipement** comprend : les réservoirs de dilatation, les réservoirs tampons, les réservoirs de glycol, les échangeurs de chaleur, les pompes de circulation, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les doseurs de réactif, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les dispositifs antirefoulement et les détendeurs de pression

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-21.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des systèmes de géo-échange et géothermiques	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des systèmes de géo-échange et géothermiques contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement
		expliquer les effets de la pression sur l'élévation au moment de diagnostiquer les systèmes de géo-échange et géothermiques

		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné sur le fonctionnement d'un système de géo-échange et un système géothermique, et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
F-21.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes de géo-échange et géothermiques	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes de géo-échange et géothermiques
		décrire les méthodes de réparation des systèmes de géo-échange et géothermiques
		décrire les méthodes d'entretien des systèmes de géo-échange et géothermiques
		décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien des systèmes de géo-échange et géothermiques

### Champs d'application

***l'équipement et les composants de mise à l'essai*** comprennent : les multimètres, les manomètres, les thermomètres à infrarouges, les dispositifs d'équilibrage et l'équipement d'analyse chimique

les ***composants d'isolation*** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# TÂCHE F-22 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage solaires

## Description de la tâche

Les systèmes solaires captent l'énergie du soleil et l'envoient à la destination voulue par des moyens comme la conduction, la convection et la radiation. Leurs méthodologies, leurs technologies et leurs pratiques visant à produire de l'énergie sont écologiques. Ces systèmes produisent de la chaleur, du froid et de l'électricité. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage installent ces systèmes dans des emplacements résidentiels, commerciaux, institutionnels et industriels.

Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de l'installation et de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement pour ces systèmes. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont également responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### F-22.01 Installer l'équipement pour les systèmes de chauffage solaires

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
non	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-22.01.01P	choisir l' <b>équipement</b>	l' <b>équipement</b> est choisi en fonction de la charge, de la demande et du type de <b>systèmes de chauffage solaires</b>
F-22.01.02P	dimensionner l'équipement	le système de chauffage solaire est <b>dimensionné</b> en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées et en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
F-22.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b>

F-22.01.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l' <b>installation</b> de l'équipement solaire	les outils et l'équipement appropriés pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie
F-22.01.05P	installer les <b>supports</b> , les <b>dispositifs de fixation</b> et les <b>composants de l'équipement</b>	les <b>supports</b> , les <b>dispositifs de fixation</b> et les <b>composants de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, du poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
F-22.01.06P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
F-22.01.07P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement de chauffage solaire est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les capteurs solaires (capteurs plans et capteurs à tube sous vide), les chauffe-eau indirects, les dissipateurs de chaleur, les commandes, les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les réservoirs, les soupapes et l'équipement de traitement de l'eau

les **systèmes de chauffage solaires** comprennent : les systèmes de chauffage résidentiel à eau, de chauffage local, de chauffage directe et indirecte et de chauffage à circuit fermé

les **méthodes de dimensionnement** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures, et consulter les documents des fabricants et des fournisseurs

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques et architecturaux, et les instructions d'installation des fabricants

les **outils et l'équipement d'installation** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses ainsi que les outils et l'équipement de brasage tendre, de brasage fort et de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants** comprennent : les dispositifs parasismiques

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-22.01.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de chauffage solaires</b> , de leurs composants, de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des systèmes de chauffage solaires
		interpréter l'information relative à l'équipement de chauffage solaire contenue dans les dessins et les spécifications
F-22.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> solaire, de ses applications et de son fonctionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> solaire et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> de l'équipement solaire, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les <b>composants des commandes des systèmes de chauffage solaires</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>sources de chaleur</b> utilisées dans les systèmes de chauffage solaires
		expliquer les <b>principes de transfert de la chaleur</b>
		reconnaître les types d' <b>équipement de transfert de chaleur</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
F-22.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de chauffage solaires	reconnaître l'équipement, les <b>commandes</b> , les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation</b> utilisés pour les systèmes de chauffage solaires, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de chauffage solaires, ses commandes, ses supports et ses dispositifs de fixation

### Champs d'application

les **systèmes de chauffage solaires** comprennent : les systèmes de chauffage résidentiel à eau, de chauffage local, de chauffage directe et indirecte et de chauffage à boucle fermée

l'**équipement** comprend : les capteurs solaires (capteurs plans et capteurs à tube sous vide), les chauffe-eau indirects, les dissipateurs de chaleur, les commandes, les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur, les réservoirs, les soupapes et l'équipement de traitement de l'eau

les **supports de l'équipement** comprennent : les réservoirs de dilatation, les pompes, les capteurs solaires indépendants, les dispositifs de commande extérieurs et les soupapes de régulation

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes des systèmes de chauffage solaires** comprennent : les commandes d'exploitation et de régulation de la température, et les dispositifs de sécurité

les **sources de chaleur** comprennent : le rayonnement solaire

les **principes de transfert de la chaleur** comprennent : la radiation, la conduction et la convection

l'**équipement de transfert de chaleur** comprend : les radiateurs, les convecteurs, les serpentins, les aérothermes horizontaux ou verticaux, les panneaux radiants, les capteurs solaires (les capteurs plans et capteurs à tubes sous vide), les chauffe-eau, les dissipateurs de chaleur et les échangeurs de chaleur

les **commandes** comprennent : les régulateurs différentiels de température, les interrupteurs de débit, les vannes de zone motorisée et les capteurs

les **supports** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

## F-22.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de chauffage solaires

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
non	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-22.02.01P	choisir et dimensionner la tuyauterie	le type de <b>tuyaux</b> est choisi en fonction de l'application du système et il est dimensionné pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
F-22.02.02P	déterminer le réseau de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins, y compris la pente et le pas, ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
F-22.02.03P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour l'équipement et les composants des systèmes de chauffage solaires	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
F-22.02.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
F-22.02.05P	déterminer la <b>méthode de raccordement</b> pour la tuyauterie	la <b>méthode de raccordement</b> est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
F-22.02.06P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser les méthodes de raccordement et s'assurer du réglage pour éviter les fuites
F-22.02.07P	calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système

F-22.02.08P	installer les <b>supports de tuyauteries</b>	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système
F-22.02.09P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation de la tuyauterie, l'installation de manchons, la prévision de l'espace adéquat, et un <b>jeu pour le retrait et la dilatation</b>

## Champs d'application

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en PEHD, en PEBD, en PEMD, en PEX et en PEX-AL-PEX, les manchettes souples de raccordement, et la tuyauterie en acier inoxydable  
 les **obstacles au réseau** comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, le jeu, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

les **outils** et l'**équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage, l'équipement de cintrage des tuyaux et des tubes

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le rainurage, le sertissage, le soudage, le brasage tendre, le brasage fort et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie** comprennent : les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds et les guides

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-22.02.01L	démontrer la connaissance des <b>configurations de la tuyauterie</b> des systèmes de chauffage solaires, de leurs <b>applications</b> et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> des <b>configurations de la tuyauterie</b> des systèmes de chauffage solaire
		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> et de <b>composants de la tuyauterie</b> pour les systèmes de chauffage solaires et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie des systèmes de chauffage solaires contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur la tuyauterie et les composants des systèmes de chauffage solaires

		expliquer les effets de la dilatation et du retrait sur la tuyauterie dans les systèmes de chauffage solaires
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans la tuyauterie des systèmes de chauffage solaires et décrire les méthodes pour prévenir la situation
		reconnaître les <b>raisons justifiant le choix</b> des composants des tuyauteries pour les systèmes de chauffage solaires
		reconnaître les tuyauteries qui ont besoin d'un pas
F-22.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants pour les systèmes de chauffage solaires	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants de la tuyauterie pour les systèmes de chauffage solaires
		décrire les méthodes de <b>protection</b> et de retenue de la tuyauterie et des composants pour les systèmes de chauffage solaires

## Champs d'application

les **configurations de la tuyauterie** comprennent : les systèmes de chauffage résidentiel à eau chaude, de chauffage à eau chaude et de refroidissement, de chauffage par rayonnement ainsi que les systèmes à boucle ouverte, à boucle fermée, à boucle horizontale et à boucle verticale

les **applications** comprennent : le chauffage résidentiel et le chauffage ou les processus de chauffage industriels, commerciaux et institutionnels

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en PEHD, en PEBD, en PEMD, en PEX et en PEX-AL-PEX, et la tuyauterie en acier inoxydable

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les échangeurs de chaleur, les organes internes des pompes, les soupapes à commande manuelle et automatique, les joints de dilatation, les manchettes souples de raccordement, les crépines et les clapets antiretour

les **raisons justifiant le choix** comprennent : les exigences en matière d'isolation, les types de supports, les sabots et les manchons, et la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

## F-22.03 Mettre à l'essai les systèmes de chauffage solaires

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
non	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-22.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des obstructions et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
F-22.03.02P	déterminer le type d' <b>essai</b> , l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <b>essai</b> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques
F-22.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
F-22.03.04P	cadener et étiqueter le système	les composants du système sont cadenerés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
F-22.03.05P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
F-22.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
F-22.03.07P	installer l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b>	<b>l'équipement et les composants de mise à l'essai</b> sont raccordés en respectant les méthodes d'essai
F-22.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système, et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défauts
F-22.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré et il est recyclé ou éliminé selon son type
F-22.03.10P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
F-22.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai ont été retirés et les composants d'origine ont été réinstallés
F-22.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

### Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques, non destructifs et à vide

**l'équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-22.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
F-22.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes de chauffage solaires et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à la mise à l'essai des systèmes de chauffage solaires contenue dans les dessins et les spécifications
		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes de chauffage solaires
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans les systèmes de chauffage solaires sur la mise à l'essai et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
		reconnaître les dangers liés au fluide caloporteur
F-22.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes de chauffage solaires	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes

---

décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système

---

décrire les méthodes de rétablissement du système

---

reconnaître les codes et les normes

---

## Champs d'application

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai  
les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et à vide

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, les mélanges d'eau et de glycol, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les brides pleines, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

---

## F-22.04 Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de chauffage solaires

---

**Compétences essentielles**      Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

---

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
non	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-22.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
F-22.04.02P	diagnostiquer les systèmes de chauffage solaires pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite une réparation ou un remplacement</b>
F-22.04.03P	cadencasser et étiqueter le système	le système est cadencassé et étiqueté pour prévenir l'activation pendant les réparations et l'entretien
F-22.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
F-22.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat

---

F-22.04.06P	vérifier les produits	la qualité des produits est mise à l'essai pour vérifier la dureté, l'acidité et la présence de gaz dissous et de particules en suspens à l'aide d'une trousse d'essai, y compris les limites de protection contre le gel (glycol)
F-22.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
F-22.04.08P	retirer les dispositifs de cadenassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
F-22.04.09P	rétablir le système	le système est rempli, pressurisé, purgé d'air ou de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
F-22.04.10P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> est exempt de contaminants et fonctionne efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise

## Champs d'application

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives, olfactives et tactiles), les essais diagnostiques et la surveillance du fonctionnement du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

l'**équipement** comprend : les réservoirs de dilatation, les réservoirs tampons, les réservoirs de glycol, les échangeurs de chaleur, les pompes de circulation, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les doseurs de réactif, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les dispositifs antirefoulement et les détendeurs de pression

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-22.04.01L démontrer la connaissance de l'équipement de diagnostic et de mise à l'essai pour diagnostiquer les systèmes de chauffage solaires	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des systèmes de chauffage solaires contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement
	expliquer les effets de la pression sur l'élévation au moment de diagnostiquer les systèmes de chauffage solaires
F-22.04.02L démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes de chauffage solaires	expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné sur le fonctionnement d'un système de chauffage solaire et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
	décrire les méthodes de diagnostic les systèmes de chauffage solaires
	décrire les méthodes de réparation des systèmes de chauffage solaires
	décrire les méthodes d'entretien des systèmes de chauffage solaires
	décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien des systèmes de chauffage solaires

### Champs d'application

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les multimètres, les manomètres, les thermomètres à infrarouges, les dispositifs d'équilibrage et l'équipement d'analyse chimique

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# TÂCHE F-23 Installer, mettre à l'essai, entretenir, diagnostiquer et réparer les systèmes de récupération de chaleur

## Description de la tâche

Les systèmes de récupération de chaleur transfèrent la chaleur à partir de différentes sources de chaleur comme les joints d'étanchéité, les gaz frigorigènes, les vapeurs d'échappement, les vapeurs de vaporisation, les eaux usées, les eaux de refroidissement et les ventilateurs-récupérateurs thermiques. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage installent, mettent à l'essai, entretiennent, diagnostiquent et réparent les systèmes de récupération de chaleur.

Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de l'installation et de l'entretien de la tuyauterie, des composants et de l'équipement pour ces systèmes. L'entretien est fait de façon régulière ou en cas d'urgence pour assurer le fonctionnement de la tuyauterie. Les monteuses et les monteurs d'appareils de chauffage sont responsables de diagnostiquer, de placer et de réparer ou de remplacer de l'équipement et des matériaux. Les réparations sont effectuées au besoin.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les compagnons et les compagnes doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec un minimum d'orientation et de supervision.

### F-23.01 Installer l'équipement pour les systèmes de récupération de chaleur

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-23.01.01P	choisir l' <b>équipement</b>	l' <b>équipement</b> est choisi en fonction de la charge, de la demande et du type de <b>systèmes de récupération de chaleur</b>
F-23.01.02P	dimensionner l'équipement	le système de récupération de chaleur est <b>dimensionné</b> en utilisant des <b>méthodes</b> approuvées et en consultant les dessins techniques, les codes provinciaux et territoriaux et les spécifications
F-23.01.03P	déterminer l'emplacement et le positionnement de l'équipement	l'emplacement et le positionnement de l'équipement sont déterminés en fonction des <b>dessins</b>

F-23.01.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> requis pour l'installation de l'équipement de récupération de chaleur	les <b>outils et l'équipement</b> pour l'installation sont choisis en fonction du type de système et des dimensions de la tuyauterie
F-23.01.05P	installer les <b>supports</b> , les <b>dispositifs de fixation</b> et les <b>composants de l'équipement</b>	les <b>supports</b> , les <b>dispositifs de fixation</b> et les <b>composants de l'équipement</b> sont installés en fonction de l'espace requis, du poids, de l'isolation contre les vibrations, de la hauteur et de la pente pour permettre le fonctionnement du système
F-23.01.06P	déterminer la <b>méthode d'installation</b>	la <b>méthode d'installation</b> utilisée pour mettre l'équipement en place est déterminée selon la taille, le poids et l'emplacement de l'équipement
F-23.01.07P	mettre en place et fixer l'équipement	l'équipement de récupération de chaleur est installé, aligné, orienté, mis à niveau et ancré en respectant les limites et les dégagements requis

## Champs d'application

l'**équipement** comprend : les pompes, l'équipement de transfert de chaleur

les **systèmes de récupération de chaleur** comprennent : les systèmes de chauffage résidentiel et industriel, de chauffage à eau chaude et de refroidissement

les **méthodes de dimensionnement** comprennent : effectuer des calculs, déterminer les mesures, et consulter les documents des fabricants et des fournisseurs

les **dessins** comprennent : les dessins techniques, mécaniques, architecturaux, structuraux et les instructions d'installation des fabricants

les **outils et l'équipement** pour l'installation comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de gréage et de manutention, les fileteuses ainsi que les outils et l'équipement de brasage fort, de brasage tendre et de soudage

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants** comprennent : les dispositifs parasismiques

les **méthodes d'installation** comprennent : les installations manuelles et mécaniques (grues, palans à chaîne, treuils pneumatiques, rouleaux, palans manuels, treuils à mâchoire avec câble de traction et crics hydrauliques)

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-23.01.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de récupération de chaleur</b> , de leurs composants, de leurs applications et de leur fonctionnement	expliquer les applications et le fonctionnement des <b>systèmes de récupération de chaleur</b>
		interpréter l'information relative à l'équipement des systèmes de récupération de chaleur contenue dans les dessins et les spécifications
F-23.01.02L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> de récupération de la chaleur, de ses applications et de son fonctionnement	reconnaître les types d' <b>équipement</b> de récupération de chaleur et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>supports</b> et les <b>dispositifs de fixation de l'équipement</b> de récupération de chaleur, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les <b>composants des commandes des systèmes</b> de récupération de chaleur et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître <b>les sources de chaleur</b> utilisées dans les systèmes de récupération de chaleur
		expliquer les <b>principes de transfert de la chaleur</b>
		reconnaître les types <b>d'équipement de transfert de chaleur</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
F-23.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de récupération de chaleur	reconnaître l'équipement, les <b>commandes</b> , les <b>supports</b> et les dispositifs de fixation utilisés dans les systèmes de récupération de chaleur, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		décrire les méthodes d'installation de l'équipement pour les systèmes de récupération de chaleur, leurs commandes, leurs supports et leurs dispositifs de fixation

### Champs d'application

les **systèmes de récupération de chaleur** comprennent : les systèmes de chauffage résidentiel et industriel, de chauffage à eau chaude et de refroidissement

l'**équipement** comprend : les joints de dilatation, les pompes, l'équipement de transfert de chaleur (unités de toit), les échangeurs de chaleur, les réservoirs, les soupapes et l'équipement de traitement de l'eau

les **supports de l'équipement** comprennent : les trépieds, les étriers de suspension, les plaques, les socles d'aménagement, les tampons pour isolateurs et le béton enrobé

les **dispositifs de fixation de l'équipement** comprennent : les garnitures à expansion, les attaches de poutre, les écrous, les boulons et les vis

les **composants des commandes des systèmes** de récupération de chaleur comprennent : les commandes d'exploitation et de régulation de la température et les dispositifs de sécurité

les **sources de chaleur** comprennent : les joints d'étanchéité, les gaz frigorigènes, les vapeurs d'échappement, les vapeurs de vaporisation, les eaux usées, les eaux de refroidissement et les ventilateurs-récupérateurs thermiques (VRT) (bobines de préchauffage, bobines de gaz d'échappement)

les **principes de transfert de la chaleur** comprennent : la radiation, la conduction et la convection

l'**équipement de transfert de chaleur** comprend : les radiateurs, les convecteurs, les serpentins, les aérothermes horizontaux ou verticaux, les panneaux radiants et les échangeurs de chaleur

les **commandes** comprennent : les régulateurs différentiels de température, les interrupteurs de débit, les vannes de zone motorisée et les capteurs

## F-23.02 Installer la tuyauterie pour les systèmes de récupération de chaleur

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-23.02.01P	choisir et dimensionner la tuyauterie	les <b>tuyaux</b> sont choisis en fonction de l'application du système et dimensionnés pour veiller au fonctionnement du système et au respect des exigences relatives au débit
F-23.02.02P	déterminer le réseau de la tuyauterie	le <b>réseau</b> de la tuyauterie est confirmé en consultant les dessins, y compris la pente ou le pas et la profondeur, ou il est modifié pour éviter les <b>obstacles</b> ou les <b>conflits</b>
F-23.02.03P	déterminer les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> pour l'équipement et les composants des systèmes de récupération de chaleur	les <b>points hauts</b> et les <b>points bas</b> sont déterminés
F-23.02.04P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> pour l'installation sont choisis selon le type de tuyauterie et ses dimensions
F-23.02.05P	déterminer la <b>méthode de raccordement</b> pour les tuyauteries	la <b>méthode de raccordement</b> est déterminée par les dessins et les spécifications techniques, et selon le type de tuyau et ses dimensions
F-23.02.06P	nettoyer et préparer les raccords et les joints	utiliser les méthodes de raccordement et s'assurer du réglage pour éviter les fuites

F-23.02.07P	calculer la pente ou le pas de la tuyauterie	la pente ou le pas est calculé pour assurer l'efficacité et la fonctionnalité du système
F-23.02.08P	installer les <b>supports de tuyauterie</b>	les <b>supports de tuyauterie</b> sont installés selon l'espace requis, la hauteur et la pente pour permettre le fonctionnement du système
F-23.02.09P	assembler et installer la tuyauterie	la tuyauterie est assemblée et installée à l'aide des méthodes de raccordement et de manière à permettre l'isolation de la tuyauterie, l'installation de manchon, la prévision de l'espace adéquat, et un <b>jeu pour le retrait et la dilatation</b>

## Champs d'application

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en PEHD, en PEBD, en PEMD, en PEX et en PEX-AL-PEX et la tuyauterie en acier inoxydable

les **obstacles au** réseau comprennent : les éléments structuraux (poutres et murs) et les autres systèmes mécaniques et électriques

les **conflits du réseau** comprennent : les points hauts et les points bas, les dégagements, la protection contre les dommages environnementaux (chaleur ou froid extrême) et la protection contre les dommages mécaniques (portes basculantes, chariots élévateurs à fourche, machinerie)

les **points hauts** comprennent : les événements, les soupapes et les purges

les **points bas** comprennent : les tuyaux d'évacuation

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement et les outils mécaniques, l'équipement de levage, les rainureuses, les fileteuses, l'équipement de soudage, et l'équipement de cintrage des tuyaux et des tubes

les **méthodes de raccordement** comprennent : le bordage, le filetage, le rainurage, le sertissage, le soudage, le brasage tendre, les adhésifs à solvant, la fusion, le brasage fort et les joints mécaniques

les **supports de tuyauterie** comprennent : les rouleaux, les étriers de suspension, les brides, les attaches, les trépieds, les ancrages et les guides

le **jeu pour le retrait et la dilatation** comprend : les joints de dilatation, les boucles de dilatation et les joints articulés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-23.02.01L	démontrer la connaissance des <b>configurations de la tuyauterie</b> des systèmes de récupération de chaleur, de leurs <b>applications</b> et de leur fonctionnement	expliquer les <b>applications</b> des <b>configurations de la tuyauterie</b> des systèmes de récupération de chaleur
		reconnaître les types de <b>tuyauterie</b> et les <b>composants de la tuyauterie</b> pour les systèmes de récupération de chaleur, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative à la tuyauterie des systèmes de récupération de chaleur contenue dans les dessins et les spécifications

		expliquer les effets de l'électrolyse au moment de raccorder des métaux de nature différente sur la tuyauterie et les composants des systèmes de récupération de chaleur
		expliquer les effets de la dilatation et du retrait de la tuyauterie dans les systèmes de récupération de chaleur
		expliquer les effets de l'air emprisonné dans les tuyauteries de récupération de chaleur, et décrire les méthodes pour prévenir la situation
		reconnaître les <b>raisons</b> justifiant le choix des composants de la tuyauterie pour les systèmes de récupération de chaleur
		calculer le pas ou la pente pour s'assurer de l'efficacité et du fonctionnement de la tuyauterie
F-23.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants pour les systèmes de récupération de chaleur	décrire les méthodes d'installation de la tuyauterie et des composants pour les systèmes de récupération de chaleur
		décrire les méthodes de <b>protection</b> et de retenue de la tuyauterie et des composants pour les systèmes de récupération de chaleur

## Champs d'application

les **configurations de la tuyauterie** des systèmes de récupération de chaleur comprennent : les systèmes à boucle ouverte ou fermée

les **applications** comprennent : le chauffage résidentiel et le chauffage ou les processus de chauffage industriels, commerciaux et institutionnels

la **tuyauterie** comprend : la tuyauterie en acier au carbone, en cuivre, en PEHD, en PEBD, en PEMD, en PEX et en PEX-AL-PEX et la tuyauterie en acier inoxydable

les **composants de la tuyauterie** comprennent : les échangeurs de chaleur, les organes internes des pompes, les soupapes à commande manuelle et automatique, les joints de dilatation, les manchettes souples de raccordement, les crépines et les clapets antiretour

les **raisons** comprennent : les exigences en matière d'isolation, les types de supports, les sabots et les manchons, la dilatation et le retrait

la **protection** comprend : la protection contre les dommages mécaniques, l'activité sismique et les conditions environnementales

**F-23.03****Mettre à l'essai les systèmes de récupération de chaleur****Compétences essentielles**

Utilisation des documents, Calcul, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
F-23.03.01P	effectuer une inspection visuelle préalable du système pour voir s'il y a des engorgements et des lacunes	la liste des travaux à compléter est remplie pour confirmer que les composants sont installés
F-23.03.02P	déterminer le type d' <i>essai</i> , l' <i>équipement</i> et les <b>composants de mise à l'essai</b> , et les paramètres d'essai	le type d' <i>essai</i> et les paramètres d'essai sont déterminés afin de correspondre à l'application et aux exigences du système selon les spécifications techniques et les codes pertinents
F-23.03.03P	déterminer le <b>moyen de mise à l'essai</b> à utiliser pour les essais et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le système	le <b>moyen</b> à utiliser est déterminé en fonction du type d'essai choisi, et la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> est déterminée en fonction du moyen
F-23.03.04P	assembler l'équipement et les composants de mise à l'essai	l'équipement de mise à l'essai assemblé permet d'effectuer l'essai
F-23.03.05P	cadencasser et étiqueter le système	les composants du système sont cadencassés et étiquetés pour empêcher l'activation pendant l'essai
F-23.03.06P	installer les <b>composants d'isolation</b> pour protéger l'équipement sensible et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés, l'équipement sensible est protégé des pressions des essais et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
F-23.03.07P	installer l' <b>équipement</b> et les <b>composants de mise à l'essai</b>	l' <b>équipement et les composants de mise à l'essai</b> sont raccordés en respectant les méthodes d'essai
F-23.03.08P	effectuer un essai sur le système pour en vérifier l'intégrité	le moyen de mise à l'essai est intégré au système, et les résultats des essais sont consignés dans le but d'obtenir la signature d'approbation une fois qu'il n'y a plus de défectuosité
F-23.03.09P	retirer le moyen de mise à l'essai du système	le moyen de mise à l'essai est retiré, et il est recyclé ou éliminé selon son type
F-23.03.10P	retirer les dispositifs de cadencassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés

F-23.03.11P	rétablir le système	les composants d'isolation et l'équipement de mise à l'essai sont retirés et les composants d'origine sont réinstallés (peut comprendre ou non le remplissage)
F-23.03.12P	remplir les documents	les documents requis sont complétés et signés par les <b>parties appropriées</b> , et les versions définitives sont distribuées

## Champs d'application

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques, non destructifs et à vide

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les brides pleines, les jauges de pression étalonnées, les pompes d'essai, les soupapes de décharge, les soupapes à vanne, les enregistreurs, les arbres d'essai, les collecteurs d'essai et les régulateurs

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai

les **parties appropriées** comprennent : le personnel du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, les propriétaires, les opérateurs et les autorités compétentes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-23.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b>	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
F-23.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes	reconnaître les types d' <b>essais</b> et décrire leurs applications
		reconnaître le <b>moyen de mise à l'essai</b> utilisé pour les systèmes de récupération de chaleur et décrire ses caractéristiques et ses applications
		reconnaître la <b>méthode pour remplir, vidanger ou purger</b> le moyen de mise à l'essai
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à la mise à l'essai des systèmes de récupération de chaleur contenue dans les dessins et les spécifications

		expliquer les effets de l'élévation et de la température sur la pression au moment de mettre à l'essai les systèmes de récupération de chaleur
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système de récupération de chaleur sur la mise à l'essai et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
F-23.03.03L	démontrer la connaissance des méthodes de mise à l'essai des systèmes de récupération de chaleur	décrire les méthodes de mise à l'essai des systèmes
		décrire les méthodes de retrait du moyen de mise à l'essai du système
		décrire les méthodes de rétablissement du système

### Champs d'application

l'**équipement et les composants de mise à l'essai** comprennent : les arbres d'essai et leurs composants, les jauges de pression, les pompes, les compresseurs et les moyens de mise à l'essai

les **essais** comprennent : les essais hydrostatiques, pneumatiques et à vide

les **moyens de mise à l'essai** comprennent : l'eau, les mélanges appropriés d'eau et de glycol pour la tuyauterie, l'air et les gaz inertes

les **méthodes pour remplir, vidanger ou purger** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges, de compresseurs et de bouteilles à gaz comprimé

les **composants d'isolation** comprennent : les brides pleines, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

**F-23.04****Entretien, diagnostiquer et réparer les systèmes de récupération de chaleur****Compétences essentielles**

Communication orale, Capacité de raisonnement, Utilisation des documents

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
F-23.04.01P	déterminer les problèmes du système qui nécessitent un examen	les problèmes du système qui nécessitent un examen sont déterminés en consultant le propriétaire et l'opérateur du système
F-23.04.02P	diagnostiquer les systèmes de récupération de chaleur pour établir les exigences en matière de réparation ou de remplacement	effectuer la <b>mise à l'essai et l'inspection</b> du système pour déterminer l'équipement et les composants dont l' <b>état nécessite une réparation ou un remplacement</b>
F-23.04.03P	cadennasser et étiqueter le système	le système est cadennassé et étiqueté pour empêcher l'activation pendant les réparations et l'entretien
F-23.04.04P	installer les <b>composants d'isolation</b> et s'assurer que le système est à un niveau d'énergie zéro	les <b>composants d'isolation</b> sont installés et la <b>confirmation du niveau d'énergie zéro</b> est obtenue
F-23.04.05P	désassembler le système, réparer ou remplacer l'équipement ou les composants défectueux et réassembler le système	l'équipement et les composants requis sont retirés, réparés ou remplacés et réassemblés sans endommager les autres composants ou l'environnement immédiat
F-23.04.06P	vérifier les produits	la qualité des produits est mise à l'essai pour vérifier la dureté, l'acidité et la présence de gaz dissous et de particules en suspens à l'aide d'une trousse d'essai, y compris les limites de protection contre le gel (glycol)
F-23.04.07P	documenter les réparations	les réparations sont documentées
F-23.04.08P	retirer les dispositifs de cadennassage et d'étiquetage des composants et de la tuyauterie	les cadenas et les étiquettes sont retirés
F-23.04.09P	rétablir le système après avoir effectué les méthodes d'entretien	le système est rempli, pressurisé, purgé d'air ou de contaminants et il est vérifié pour en déceler les fuites; les cadenas sont retirés et le système est de retour à son état de fonctionnement normal
F-23.04.10P	suivre le programme d'entretien prédéterminé et remplir les <b>documents requis</b>	l'entretien est effectué en fonction d'un programme prédéterminé, l' <b>équipement</b> est exempt de contaminants et fonctionne efficacement, et les <b>documents</b> sont mis à jour avec l'information requise

## Champs d'application

la **mise à l'essai et l'inspection** comprennent : les inspections sensorielles (visuelles, auditives et tactiles), les essais diagnostiques et la surveillance du fonctionnement du système

les **états nécessitant des réparations ou des remplacements** comprennent : les températures anormales, les fuites, la corrosion, le mauvais fonctionnement des commandes, les vibrations et les mouvements irréguliers

les **composants d'isolation** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bêches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

la **confirmation du niveau d'énergie zéro** comprend : s'assurer que les soupapes et les tuyaux d'évacuation nécessaires sont ouverts et dégagés, que les jauges de pression indiquent le niveau d'énergie zéro et que l'équipement est inutilisable

les **documents requis** comprennent : les documents sur le cadenassage et l'étiquetage, les registres d'entretien et les rapports de contrôle de la qualité

l'**équipement** comprend : les chaudières, les réservoirs de dilatation, les réservoirs tampons, les réservoirs de glycol, les échangeurs de chaleur, les pompes de circulation, les pompes de transfert, les réservoirs de rétention, les isolateurs, les soupapes de décharge, les doseurs de réactif, les soupapes d'isolement pour l'équipement, les dispositifs antirefoulement et les détendeurs de pression

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-23.04.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement</b> et des <b>composants de mise à l'essai</b> pour le diagnostic des systèmes de récupération de chaleur	reconnaître les types d' <b>équipement</b> et de <b>composants de mise à l'essai</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants d'isolation</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative au diagnostic, à la réparation et à l'entretien des systèmes de récupération de chaleur contenue dans les dessins, les spécifications et les manuels de l'équipement
		expliquer les effets de la pression sur l'élévation au moment de diagnostiquer les systèmes de récupération de chaleur
		expliquer les effets qu'aura l'air emprisonné dans un système de récupération de la chaleur sur le fonctionnement du système et décrire les méthodes pour prévenir ou corriger la situation
F-23.04.02L	démontrer la connaissance des méthodes de diagnostic, de réparation et d'entretien des systèmes de récupération de chaleur	décrire les méthodes de diagnostic des systèmes de récupération de chaleur
		décrire les méthodes de réparation des systèmes de récupération de chaleur

---

décrire les méthodes d'entretien des systèmes de récupération de chaleur

---

décrire les méthodes utilisées pour remplir les documents après la réparation ou l'entretien des systèmes de récupération de chaleur

---

### **Champs d'application**

***l'équipement et les composants de mise à l'essai*** comprennent : les multimètres, les manomètres, les thermomètres à infrarouges, les dispositifs d'équilibrage et l'équipement d'analyse chimique

les ***composants d'isolation*** comprennent : les obturateurs à lunettes, les bèches, les bouchons mâles, les bouchons femelles et les pièces de raccordement temporaires

# **ACTIVITÉ PRINCIPALE G**

## **EFFECTUER LA MISE EN SERVICE, LE DÉMARRAGE ET LA ROTATION**

### **TÂCHE G-24 Préparer les systèmes pour la mise en service, le démarrage et la rotation**

#### **Description de la tâche**

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent effectuer un contrôle préalable minutieux et ils doivent isoler le système, au besoin, selon les méthodes de mise en service et de démarrage. Ces tâches sont effectuées pour protéger le système, le milieu environnant et la sécurité du personnel. Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent aussi choisir l'équipement de mise en service approprié, consulter les méthodes et les spécifications du système, et inclure tout accessoire requis

#### **Niveau de performance attendue de l'industrie**

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les activités de mise en service doivent être justifiées et documentées correctement en fonction des exigences techniques, en matière de contrôle de la qualité et des clients.

Au niveau de performance d'un compagnon ou d'une compagne d'apprentissage, la tâche est habituellement effectuée en coordination avec les superviseurs, les ingénieurs et le personnel chargé du contrôle de la qualité.

## G-24.01 Rincer le système

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Lecture

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-24.01.01P	mettre en place le piston racleur, le sas de départ et le sas d'arrivée pour le nettoyage des tuyaux	les pistons racleurs, les sas de départ et les sas d'arrivée sont en place
G-24.01.02P	choisir le <b>produit</b> à utiliser <b>recommandé</b> pour le rinçage de l'équipement et de la tuyauterie	le produit choisi est compatible avec la tuyauterie
G-24.01.03P	installer un tuyau temporaire pour transporter le produit de rinçage	le tuyau temporaire est solidement fixé au système
G-24.01.04P	suivre la procédure de rinçage	les méthodes sont respectées conformément aux spécifications de l'ingénieur
G-24.01.05P	vidanger le produit du système	les tuyaux d'évacuation à point bas et les événements à point haut sont ouverts
G-24.01.06P	récupérer et éliminer le produit de rinçage	les méthodes d'élimination satisfont aux lignes directrices et aux règlements environnementaux

### Champs d'application

les **produits recommandés** comprennent : l'eau, le mélange d'eau et de glycol, le méthanol, les produits de rinçage à l'acide, le gaz comprimé, la vapeur et l'huile

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-24.01.01L	démontrer la connaissance des méthodes de rinçage des systèmes	reconnaître les dangers liés au rinçage des systèmes et décrire les méthodes de travail sécuritaires
		reconnaître les <b>sources d'information</b> relatives au rinçage des systèmes
		reconnaître les outils et l'équipement relatifs au rinçage des systèmes et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les types de <b>produits de rinçage</b> et décrire leurs applications

---

décrire les **méthodes utilisées pour effectuer le rinçage des systèmes**

---

reconnaître les normes et les spécifications des provinces et des territoires concernant l'utilisation et le rejet de traitement chimique

---

## Champs d'application

les **sources d'information** comprennent : les spécifications et le SIMDUT

les **produits de rinçage** comprennent : l'eau, le mélange d'eau et de glycol, le méthanol, les produits de rinçage à l'acide, le gaz comprimé, la vapeur et l'huile

les **méthodes utilisées pour effectuer le rinçage des systèmes** comprennent : la vérification des événements et des tuyaux d'évacuation, la fixation des tuyaux flexibles et le remplissage du système

---

## G-24.02 Traiter le système à l'aide de produits chimiques

---

**Compétences essentielles**      Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Lecture

---

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-24.02.01P	déterminer les systèmes ayant besoin d'être traités à l'aide de produits chimiques	le système à traiter est déterminé selon la demande du propriétaire et les spécifications de l'ingénieur de projet
G-24.02.02P	respecter les <b>méthodes de traitement chimique</b>	les <b>méthodes</b> sont respectées conformément aux lignes directrices de l'ingénieur chimiste
G-24.02.03P	obtenir un échantillon du contenu qui sera traité chimiquement	l'échantillon est embouteillé et étiqueté pour la mise à l'essai par l'ingénieur chimiste
G-24.02.04P	installer et raccorder un tuyau temporaire pour faire entrer le produit chimique dans la tuyauterie	le tuyau temporaire est solidement fixé au système
G-24.02.05P	faire entrer et circuler le produit chimique dans le système	les niveaux appropriés de produits chimiques dans le système sont approuvés par l'ingénieur chimiste
G-24.02.06P	vider le produit du système	les tuyaux d'évacuation à point bas et les événements à point haut sont ouverts
G-24.02.07P	recupérer et éliminer les résidus liquides des traitements chimiques	les méthodes d'élimination respectent les lignes directrices et les règlements environnementaux

---

## Champs d'application

les **méthodes de traitement chimique** comprennent : le cycle, la durée et la pression

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-24.02.01L	démontrer la connaissance des méthodes de traitement chimique	reconnaître les dangers et décrire les méthodes de travail sécuritaires relatives au traitement chimique
		reconnaître les <b>sources d'information</b> relatives aux traitements chimiques
		reconnaître les outils et l'équipement relatifs au traitement chimique et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		décrire les <b>méthodes de traitement chimique</b>

## Champs d'application

les **sources d'information** comprennent : les spécifications, l'ingénieur chimiste et le SIMDUT

les **méthodes de traitement chimique** comprennent : la vérification des événements et des tuyaux d'évacuation, la fixation des tuyaux flexibles et le remplissage du système

## G-24.03 Faire la prévérification du système pour la mise en service

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-24.03.01P	déterminer le système qui doit être mis en service selon les dessins techniques	les documents indiquent que le système à mettre en service correspond aux dessins techniques et lie la tuyauterie à l'équipement
G-24.03.02P	choisir les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> pour la mise en service	les <b>outils et l'équipement</b> sont appropriés pour la tâche de mise en service et la situation
G-24.03.03P	effectuer une inspection visuelle du système qui doit être mis en service pour voir s'il y a des <b>lacunes</b>	les <b>lacunes</b> qui ne sont pas conformes aux schémas de procédé et d'instrumentation (P et ID) et aux normes et spécifications en matière de tuyauterie sont décelées
G-24.03.04P	remplir la liste de prévérification (liste des travaux à compléter) des <b>états</b>	l'installation des composants dans le système est confirmée

G-24.03.05P	vérifier les <b>paramètres opérationnels</b>	les <b>paramètres opérationnels</b> se trouvent dans les spécifications des fabricants quant au fonctionnement et à la conception du système
G-24.03.06P	déterminer la <b>méthode</b> pour remplir le système	la <b>méthode</b> choisie est appropriée pour les dimensions du système et son type

## Champs d'application

les **outils et l'équipement** utilisés pour la mise en service comprennent : les manomètres différentiels, les capteurs, les débitmètres en ligne, les filtres en ligne et les indicateurs de température

les **lacunes** à inspecter comprennent : les obstacles, les fuites, le retrait de l'équipement de mise à l'essai et l'équipement installé de façon inappropriée

les **états** à vérifier selon la liste de prévérification comprennent : la rotation des pompes et des ventilateurs, l'installation des supports et des ancrages, le sens de l'écoulement des soupapes, et l'installation et le positionnement des événements et des tuyaux d'évacuation

les **paramètres opérationnels** comprennent : les températures, le sens de l'écoulement, la puissance, la pression de service, les commandes et les dispositifs de sécurité

les **méthodes pour remplir** comprennent : l'utilisation de pompes à main, de pompes centrifuges et de compresseurs d'air ainsi que l'alimentation par gravité et la mise sous tension

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-24.03.01L	démontrer la connaissance des méthodes de mise en service des systèmes	reconnaître les dangers liés à la mise en service du système et décrire les <b>méthodes de travail sécuritaires</b>
		reconnaître les <b>sources d'information</b> relatives à la mise en service des systèmes
		reconnaître les outils et l'équipement relatifs à la mise en service du système, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les méthodes pour charger le système à la pression de service prévue
		décrire les <b>méthodes de prévérification</b>
		décrire les <b>méthodes de mise en service</b> des systèmes

## Champs d'application

les **méthodes de travail sécuritaires** comprennent : l'isolation du système, les méthodes de cadenassage et le moyen de mise à l'essai

les **sources d'information** comprennent : les spécifications et les dessins

les **méthodes de prévérification** comprennent : l'isolation des systèmes, la vérification de l'emplacement et de la direction de l'équipement et de la tuyauterie, la sélection et le montage de l'équipement de mise à l'essai, la pressurisation des systèmes, l'inspection des systèmes et la réparation des fuites, les documents et le démontage de l'équipement de mise à l'essai

les **méthodes de mise en service** comprennent : le rinçage, le traitement chimique, le démarrage, les documents et le rétablissement après la mise à l'essai

## G-24.04 Choisir et raccorder l'équipement de mise en service

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-24.04.01P	reconnaître les <b>conditions d'utilisation</b> prévues	les <b>conditions d'utilisation</b> correspondent aux dessins de référence, aux spécifications du système et aux spécifications de l'équipement
G-24.04.02P	choisir et utiliser l' <b>équipement de mise en service</b>	l' <b>équipement de mise en service</b> est approprié pour la tâche et les conditions
G-24.04.03P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> pour le montage	les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> sont appropriés pour la tâche et les conditions
G-24.04.04P	effectuer la vérification de base de l'équipement de mise en service	l'équipement de mise en service est opérationnel et étalonné
G-24.04.05P	rétablir les <b>composants du système</b> qui avaient été retirés pour la mise à l'essai du système	la liste des travaux à compléter indique que les composants ont été rétablis

### Champs d'application

les **conditions d'utilisation** devant être prises en considération comprennent : la température, la pression et le débit

l'**équipement de mise en service** comprend : les débitmètres de contrôle, les jauges et les thermomètres

les **outils et l'équipement** comprennent : les clés à tuyau, les clés mixtes et les clés à molette

les **composants du système** comprennent : les soupapes de décharge, les jauges, les soupapes de régulation, les thermomètres, les clapets antiretour, les filtres, les capteurs et les crépines

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-24.04.01L	démontrer la connaissance des méthodes de mise en service de l'équipement	reconnaître les dangers liés à la mise en service des systèmes et décrire les <b>méthodes de travail sécuritaire</b>
		reconnaître les <b>sources d'information</b> relatives à la mise en service des systèmes
		reconnaître les outils et l'équipement relatifs à la mise en service des systèmes, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation

	reconnaître les méthodes pour charger les systèmes à la pression de service prévue
	décrire les méthodes utilisées pour choisir et raccorder l'équipement de mise en service
	décrire les <b>méthodes de mise en service</b> des systèmes

### Champs d'application

les **méthodes de travail sécuritaires** comprennent : l'isolation du système, les méthodes de cadenassage et le moyen de mise à l'essai

les **sources d'information** comprennent : les spécifications et les dessins

les **méthodes de mise en service** comprennent : le rinçage, le traitement chimique, le démarrage, les documents et le rétablissement après la mise à l'essai

# TÂCHE G-25 Mettre les systèmes en service

## Description de la tâche

La mise en service des systèmes signifie que tous les réseaux de tuyauterie sont opérationnels. Cela peut être effectué en collaboration avec les représentants des propriétaires ou avec les autorités compétentes.

Les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage doivent mettre un système en service à son état de fonctionnement normal afin de satisfaire aux codes, aux règlements et aux normes en matière de contrôle de la qualité requis. Cela comprend de faire des réparations et des ajustements pendant la mise en service et de noter toutes les conclusions.

## Niveau de performance attendue de l'industrie

La tâche doit être effectuée conformément aux normes et aux codes des provinces et des territoires qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être de haute qualité et effectué avec efficacité, sans gaspillage de matériaux ou dommage causé à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, ainsi que les spécifications des clients et de l'autorité compétente doivent être satisfaites.

Les activités de mise en service doivent être justifiées et documentées correctement en fonction des exigences techniques, en matière de contrôle de la qualité et des clients.

Au niveau de performance d'un compagnon ou d'une compagne d'apprentissage, la tâche est habituellement effectuée en coordination avec les superviseurs, les ingénieurs et le personnel chargé du contrôle de la qualité.

### G-25.01 Sécuriser la zone de mise en service

**Compétences essentielles** Rédaction, Communication orale, Travail d'équipe

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-25.01.01P	prendre les dispositions en vue d'obtenir les <b>approbations</b> pour travailler dans la zone de mise en service	les documents écrits et les permis sont valides
G-25.01.02P	<b>communiquer</b> et coordonner la mise en service prévue avec les autres	les autres corps de métier ont reçu les documents écrits au sujet de la mise en service prévue
G-25.01.03P	délimiter la zone d'essai et en évacuer le personnel	le personnel non autorisé a été évacué de la zone après une inspection sur place
G-25.01.04P	retirer les cadenas du système mis en service	le retrait du cadenas a été documenté

## Champs d'application

les **approbations** à obtenir comprennent : les permis d'exploitation et la permission des autorités compétentes

les **communications** comprennent : les communications écrites et électroniques, la radio et les téléphones cellulaires

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-25.01.01L	démontrer la connaissance de la mise en service des systèmes et des méthodes connexes	reconnaître les dangers liés à la mise en service des systèmes et décrire les <b>méthodes de travail sécuritaires</b>
		reconnaître les <b>sources d'information</b> relatives à la mise en service des systèmes
		reconnaître les outils et l'équipement relatifs à la mise en service du système, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation

## Champs d'application

les **méthodes de travail sécuritaires** comprennent : la remise sous tension du système, les méthodes pour retirer les cadenas et la manutention sécuritaire des produits qui circulent dans le système

les **sources d'information** comprennent : les spécifications, les dessins et les conditions d'utilisation

## G-25.02 Pressuriser le système

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-25.02.01P	remplir le système et le mettre à l'air libre	les tuyaux d'évacuation sont fermés, l'air est retiré et le système est rempli jusqu'aux événements à point haut
G-25.02.02P	augmenter la pression de façon contrôlée pour obtenir la pression de service	les <b>dispositifs de mesure de la pression</b> montrent que les pressions de service correspondent aux spécifications techniques et aux exigences provinciales et territoriales

## Champs d'application

les **dispositifs de mesure de la pression** comprennent : les transducteurs de pression et les jauges

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-25.02.01L	démontrer la connaissance de la mise en service des systèmes et des méthodes connexes	reconnaître les dangers liés à la mise en service des systèmes et décrire les <b>méthodes de travail sécuritaires</b>
		reconnaître les <b>sources d'information</b> relatives à la mise en service des systèmes
		reconnaître les outils et l'équipement relatifs à la mise en service des systèmes, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître les permis et les approbations nécessaires pour effectuer la mise sous pression
		décrire les <b>méthodes de mise sous pression</b>

### Champs d'application

les **méthodes de travail sécuritaires** comprennent : la remise sous tension du système, les méthodes de retrait des cadenas et la manutention sécuritaire des produits qui circulent dans le système

les **sources d'information** comprennent : les spécifications, les dessins et les conditions d'utilisation

les **méthodes de mise sous pression** comprennent : le remplissage, la ventilation et l'augmentation de la pression de façon contrôlée

### G-25.03 Inspecter le système

**Compétences essentielles**      Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Rédaction

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-25.03.01P	effectuer une inspection visuelle du système pour repérer les <b>anomalies</b>	les <b>anomalies</b> ont été repérées, rapportées et documentées
G-25.03.02P	repérer les <b>défectuosités</b> dans le système	les <b>défectuosités</b> ont été repérées, rapportées et documentées
G-25.03.03P	analyser la défektivité pour recommander une réparation	les réparations nécessaires pour les défektivités ont été déterminées et le problème est réglé

## Champs d'application

les **anomalies** comprennent : les fuites, les températures glaciales et les surchauffes, et une pression irrégulière

les **défectuosités** comprennent : les joints étanches défectueux, les écrous de presse-garniture desserrés, les bouchons mâles manquants ou desserrés et les soupapes défectueuses

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-25.03.01L	démontrer la connaissance de l'inspection des systèmes et des méthodes connexes	reconnaître les dangers liés à l'inspection et décrire les <b>méthodes de travail sécuritaires</b>
		reconnaître les <b>sources d'information</b> relatives à l'inspection du système
		reconnaître les outils et l'équipement relatifs à l'inspection des systèmes, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître la tuyauterie et l'équipement contenus dans les systèmes inspectés

## Champs d'application

les **méthodes de travail sécuritaires** comprennent : l'utilisation d'EPI (respirateur, écran facial), l'installation de barrières et la formation pour la manutention du sulfure d'hydrogène

les **sources d'information** comprennent : les spécifications, les dessins et les conditions d'utilisation

## G-25.04 Corriger les anomalies

**Compétences essentielles** Utilisation des documents, Capacité de raisonnement, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-25.04.01P	cadéner le système avant la dépressurisation	les cadenas sont placés sur le système ou l'équipement faisant l'objet des travaux conformément au permis de travail
G-25.04.02P	dépressuriser le système	les événements et les tuyaux d'évacuation sont ouverts et les instruments de mesure de la pression indiquent zéro
G-25.04.03P	<b>réparer les fuites</b> conformément aux <b>méthodes</b>	les fuites ont été réparées

G-25.04.04P	retirer et remplacer les <b>composants</b> défectueux	les <b>composants</b> remplacés fonctionnent selon les spécifications
G-25.04.05P	réparer les <b>joints</b> défectueux	l'inspection visuelle des <b>joints</b> indique qu'ils ont été réparés

### Champs d'application

les **méthodes de réparation des fuites** comprennent : le serrage des brides, le coupage des raccords-unions, le remplacement des pièces de raccordement et le changement des joints d'étanchéité

les **composants** à remplacer comprennent : les soupapes, les brides, les garnitures d'étanchéité et les raccords

les **joints** pouvant être réparés comprennent : les joints soudés, mécaniques, thermofixés et filetés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-25.04.01L	démontrer la connaissance des méthodes de réparation et de remplacement	reconnaître les dangers liés à la réparation et décrire les <b>méthodes de travail sécuritaires</b>
		reconnaître les <b>sources d'information</b> relatives à la réparation
		reconnaître les outils et l'équipement relatifs à la réparation et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître la tuyauterie et l'équipement contenus dans les systèmes réparés
		décrire les méthodes de réparation

### Champs d'application

les **méthodes de travail sécuritaires** comprennent : l'obtention des permis, la mise en place des cadenas et l'utilisation d'EPI

les **sources d'information** comprennent : les spécifications, les dessins et les conditions d'utilisation

## G-25.05 Participer aux méthodes de démarrage et de rotation

Compétences essentielles Utilisation des documents, Communication orale, Calcul

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	NV	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-25.05.01P	choisir et utiliser les <b>outils</b> et l' <b>équipement</b> pour le démarrage	les <b>outils et l'équipement</b> sont utilisés aux fins prévues et selon les méthodes de travail sécuritaires
G-25.05.02P	suivre la liste des méthodes de démarrage	l'équipement fonctionne conformément aux exigences de conceptions et de rendement fonctionnel
G-25.05.03P	vérifier les dispositifs de sécurité et le fonctionnement de l'équipement et des organes internes	les exigences relatives au fonctionnement pour l'équipement, et les organes internes sont déterminées
G-25.05.04P	faire la démonstration de la fonctionnalité du système en présence du représentant du propriétaire	les documents ont été remplis et signés par le représentant du propriétaire
G-25.05.05P	équilibrer le système en réglant les <b>composants</b>	les <b>composants</b> satisfont aux exigences de fonctionnement
G-25.05.06P	effectuer l' <b>entretien</b> final des composants au démarrage	les composants sont entretenus pour un fonctionnement optimal de l'équipement
G-25.05.07P	retirer l' <b>équipement de mise en service</b>	l'équipement de mise en service a été retiré sans dommage, fuite ou déversement
G-25.05.08P	retirer les panneaux de signalisation et les barricades	les panneaux de signalisation et les barricades sont enlevés lorsqu'il est sécuritaire d'accéder au lieu de travail
G-25.05.09P	placer et vérifier les étiquettes d'identification des soupapes	la liste des étiquettes d'identification des soupapes a été remplie et les étiquettes sont apposées sur les soupapes aux bons emplacements
G-25.05.10P	marquer la tuyauterie pour indiquer le débit et le produit qu'elle transporte	le marquage de la tuyauterie indique correctement le débit et le produit transporté

### Champs d'application

les **outils et l'équipement** utilisés pour le démarrage comprennent : les dispositifs d'équilibrage, les ordinateurs portables, les radios et les détecteurs

les **composants** comprennent : les dispositifs de réglage de débit, les détendeurs de pression, les régulateurs, les interrupteurs de débit et les interrupteurs à niveau

l'**entretien** comprend : le nettoyage des crépines et le remplacement des filtres

l'**équipement de mise en service** comprend : les instruments d'équilibrage et les détecteurs

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-25.05.01L	démontrer la connaissance des méthodes de démarrage	reconnaître les dangers liés au démarrage et décrire les <b>méthodes de travail sécuritaires</b>
		reconnaître les <b>sources d'information</b> relatives au démarrage
		reconnaître les outils et l'équipement relatifs au démarrage, et décrire leurs applications et leurs méthodes d'utilisation
		reconnaître la tuyauterie et l'équipement contenus dans les systèmes démarrés
		décrire les <b>méthodes</b> de démarrage

### Champs d'application

les **méthodes de travail sécuritaires** comprennent : l'obtention des permis, le retrait des cadenas et l'utilisation d'EPI

les **sources d'information** comprennent : les recommandations des fabricants, les spécifications, les dessins et les conditions d'utilisation

les **méthodes** de démarrage comprennent : la planification de la date d'inspection, l'envoi d'avis aux clients, la vérification des raccordements, la vérification des paramètres, la réalisation des essais opérationnels et la réalisation des réglages finaux

# APPENDICE A

## ACRONYMES

ABS	acrylonitrile butadiène styrène
ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society of Testing and Materials
AWS	American Welding Society
BCS	Bureau canadien de soudage
CAO	conception assistée par ordinateur
CFC	chlorurofluorurocarbone
CSA	Association canadienne de normalisation
CVCR	chauffage, ventilation, climatisation et réfrigération
DISS	raccords de sécurité à diamètres correspondants
DMOS	descriptif de mode opératoire de soudage
DWV	évacuation et ventilation
DX	détente direct
EPI	équipement de protection individuelle
GMAW	soudage à l'arc sous protection gazeuse
HCFC	hydrurochlorurofluorurocarbone
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MAPP	gaz méthylacétylène-propadiène
MIB	modélisation des données du bâtiment
MIG	soudage à l'arc sous protection gazeuse inerte avec fil-électrode fusible
MSS	Manufacturers Standardization Society
NEC	Numéro d'enregistrement canadien
P et ID	schémas de procédé et d'instrumentation
PEBD	polyéthylène basse densité
PEHD	polyéthylène haute densité
PEX	polyéthylène réticulé
PEMD	polyéthylène moyenne densité
PVC	polychlorure de vinyle
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SMAW	soudage à l'arc avec électrode
TIG	Soudage à l'électrode de tungstène
VRT	ventilateur-récupérateur thermique

# APPENDICE B

## OUTILS ET ÉQUIPEMENT

### Outils à main

accessoires de dessin  
alésoir à tuyau – hélicoïdal, à cannelure  
arrache-roue et extracteur de roulements  
barres-leviers  
boulon à filetage complet  
calculatrice  
chasse-goupille  
  
chevilles d'alignement à brides  
cintreuse  
cisaille  
ciseaux à froid  
clés – réglables (à molettes), à chaînes, combinées (ouvertes et polygonales), clés-marteaux, hexagonales coudées, sans étincelles, à ergots, à tubes, à douilles, dynamométriques  
contenant réfrigérant

### Outils mécaniques

clé hydraulique dynamométrique  
  
compresseur d'air  
crics hydrauliques  
  
dispositif de serrage des boulons  
fileteuse

### Instruments de mesure

clé hydraulique dynamométrique  
compresseur d'air  
  
crics hydrauliques  
dispositif de serrage des boulons  
fileteuse  
  
fraiseuse portative pour fraisage combiné – pneumatique, électrique

coupe-boulon  
coupe-tuyau, coupe-tube  
coupeur de joints  
détecteur d'angle  
dispositif d'ajustage par contraction  
emporte-pièce  
étaux pour les tubulures – à chaînes et à arceaux, à trois supports et d'établi, électriques  
jauge de dénivèlement  
levier  
limes  
marqueurs de contour  
marteaux - à panne ronde, à buriner, masse, à frappe douce  
  
nettoie-tube

fraiseuse portative pour fraisage combiné – pneumatique, électrique  
machine à cintrer  
meuleuses – électriques ou pneumatiques, d'angle, d'établi, sur colonne  
outil à dresser

machine à cintrer  
meuleuses – électriques ou pneumatiques, d'angle, d'établi, sur colonne  
outil à dresser  
outil de pose et de dépose à impact  
outils à chanfreiner – à main, électriques, pneumatiques et oxyacétyléniques  
outils à charge explosive

## Équipement de levage et de gréage

anneau d'arrimage	corde
attaches de poutre	crochets
barre d'écartement	dispositif de tirage de câbles
boulons à œil	élingue (nylon, câble métallique, treillis métallique)
câble de retenue	extracteur à chaîne
chariot élévateur à fourche	grues

## Équipement de soudage et de brasage

bouteilles à gaz comprimé (de purge, de protection, de coupage)	coupeurs au plasma
buses de lance-flamme au propane (préchauffage)	intercepteur de rentrée de flamme
chalumeaux (soudage, chauffage et coupe à l'oxygaz)	matériel de soudage par fusion

## Échelles, trépieds à tuyaux et plates-formes

échafaudage (plate-forme de travail)	échelles extensibles
échelle plate-forme	échelles graduées
échelle transformable	

## Équipement de sécurité et de protection individuelle

appareil respiratoire	gants et manchons en cuir
bottes de sécurité	harnais antichute
casque de soudeur	lunettes de sécurité
casque protecteur	lunettes de soudeur (teinte 5) et lunettes antiéblouissement de soudeur (teinte 2)
combinaison de travail (standard et à l'épreuve du feu)	masque antipoussière
contrôles de la qualité de l'air	protecteurs d'oreilles
écran facial	respirateur
extincteur	tablier en cuir
extracteur de vapeurs	trousse de premiers soins
gants anti-vibrations	veste de sécurité/gants à crispin
gants de caoutchouc	vêtements de protection contre les produits chimiques

# APPENDICE C

## GLOSSAIRE

<b>arrêt et purge double</b>	ensemble de soupapes dans lequel on retrouve un purgeur d'incondensables à débit maximal situé sur la tuyauterie entre les deux robinets d'arrêt d'urgence en série pour purger les excès de pression dans l'atmosphère entre les soupapes
<b>barre d'écartement et palonnier</b>	utilisés pour supporter des charges de grande taille qui sont difficiles à manipuler. Ces barres évitent que la charge ne bascule, ne glisse ou ne plie. On les attache à partir du palonnier jusqu'au crochet de charge avec des élingues
<b>chaudière</b>	appareil destiné à chauffer l'eau ou à créer de la vapeur
<b>conception assistée par ordinateur (CAO)</b>	technique utilisée pour réaliser des dessins sur ordinateur, ainsi que pour modifier et mettre à jour des vues et des détails
<b>contrôleur</b>	dispositif muni d'un capteur qui prend des mesures et modifie en conséquence le réglage d'une pièce présélectionnée
<b>convertisseur</b>	pièce d'équipement servant à réchauffer ou à refroidir l'eau, ou un autre liquide, au moyen de vapeur, d'eau chaude à haute température ou d'eau glacée, et évitant que les contenus ne viennent en contact (échangeur thermique, réchauffeur). On utilise plus souvent le mot « échangeur »
<b>corps de chauffe</b>	appareil destiné à transférer la chaleur d'un liquide dans une chambre pour la conduction, la convection ou la radiation
<b>dégazeur</b>	appareil destiné à faire disparaître la dureté temporaire l'eau et éliminer les gaz indésirables (comme l'oxygène et le bioxyde de carbone) dissous dans l'eau d'appoint
<b>désurchauffeur</b>	appareil ayant pour but d'abaisser la température de la vapeur surchauffée; l'eau est utilisée comme fluide de refroidissement
<b>dispositif anti-refoulement</b>	dans une tuyauterie, dispositif ou méthode servant à empêcher le contenu de refouler
<b>dispositifs de commande externes de la chaudière</b>	contrôles, équipement et accessoires qui assurent le fonctionnement efficace et sécuritaire d'une chaudière
<b>eau d'alimentation</b>	eau utilisée dans une chaudière ou des tuyauteries
<b>eau d'appoint</b>	eau fournie à un système pour remplacer le manque de liquide perdu à cause de l'évaporation, de fuites, etc.
<b>échangeurs thermiques</b>	appareil destiné à réchauffer ou refroidir un fluide, au moyen d'un autre fluide, sans que ces fluides ne se mélangent
<b>fusion aboutée</b>	méthode d'assemblage qui consiste à lier les extrémités de tuyaux en appliquant une chaleur directement sur des matériaux comme de l'acier ou du plastique
<b>indicateur</b>	appareil qui présente une mesure, mais qui ne l'enregistre pas; il peut s'agir, par exemple, d'un manomètre
<b>installation à retour direct</b>	installation de chauffage à eau chaude à deux tuyaux dans laquelle l'eau d'alimentation du premier corps de chauffe emprunte le retour le plus court pour revenir à la chaudière

<b>installation CVC</b>	installation de chauffage, de ventilation et de climatisation
<b>interrupteur de bas niveau d'eau</b>	dispositif servant à fermer la soupape de contrôle automatique de combustible dès que l'eau descend sous un niveau minimal admissible dans la chaudière
<b>isolateur</b>	dispositif servant à isoler l'équipement des tuyaux à des fins d'essai et de purge; les isolateurs servent également à isoler le tuyau du support afin d'éviter la transmission des bruits et des vibrations
<b>joint de dilatation</b>	dispositif mécanique fabriqué pour permettre la dilatation ou le retrait d'un tuyau en raison d'une augmentation ou d'une diminution de la température
<b>marqueur de contour</b>	instrument utilisé dans la fabrication des tuyaux pour tracer des lignes de coupe sur des embranchements latéraux, en T ou en Y
<b>palonnier à un point d'ancrage</b>	utilisé habituellement avec des palans à chaîne double afin de faire des levages en tandem, mais peut aussi servir à équilibrer une charge sur des élingues. Les élingues sont rattachées par un crochet de charge qui est directement relié à la poutre
<b>pompe à vide</b>	appareil utilisé pour abaisser la pression atmosphérique à l'intérieur d'un vaisseau ou d'une tuyauterie
<b>post-chauffage</b>	utilisation d'une source de chaleur pour chauffer la matière après avoir procédé, par exemple, à une opération de soudage
<b>préchauffage</b>	utilisation d'une source de chaleur pour chauffer la matière avant de procéder, par exemple, à une opération de soudage
<b>purge</b>	dispositif situé à la partie inférieure ou au point bas d'un tube de niveau, d'un interrupteur de bas niveau, d'un alimentateur automatique d'eau, d'une colonne d'eau en fonte, etc., qui facilite le nettoyage de l'équipement ou les essais sur ce dernier
<b>purgeur de vapeur</b>	appareil qui évacue de manière automatique l'air et les condensats, tout en restant étanche à la vapeur
<b>raccord à ergots de sécurité (<i>pin indexing</i>)</b>	fait référence à une conception à sûreté intégrée qui assure que les connecteurs d'extrémité pour des gaz particuliers se raccordent uniquement à des connecteurs dont le contenu du système est le même gaz; par exemple, un équipement qui doit être utilisé pour l'oxygène ne peut être physiquement branché à un équipement transportant de l'oxyde nitreux
<b>redresseur à aubes</b>	dispositif ayant pour but d'instaurer l'écoulement parallèle d'un liquide ou d'un gaz dans une conduite; pour permettre aux instruments de mesure d'obtenir des résultats précis
<b>répartiteurs de charge</b>	ensemble d'étrangleurs ou d'élingues de même longueur utilisé pour lever une charge
<b>réseau</b>	tuyauterie parcourue par le fluide caloporteur de l'échangeur thermique au corps de chauffe, puis de ce dernier à la chaudière ou à l'échangeur
<b>résine</b>	agent liant utilisé dans le traitement de la fibre de verre en raison de sa résistance aux acides et aux alcalins
<b>retour de flamme</b>	un retour de flamme survient toujours dans la conduite basse pression, au-delà du diffuseur, et peut même atteindre le tuyau flexible et le détendeur; en règle générale, il est accompagné d'une explosion ou d'une série d'explosions qui endommagent sérieusement l'équipement
<b>retour sec</b>	canalisation de retour qui est situé au-dessus du niveau de l'eau de la chaudière, et qui contient du condensat et de l'air
<b>robinet à simple siège</b>	robinet comportant un siège (le boisseau ou le disque servent à l'ouverture ou à la fermeture)

<b>robinet d'équilibrage</b>	robinet utilisé afin d'ajouter de la résistance artificielle pour obtenir le débit voulu
<b>ruban-gaine</b>	bobine de matériau de joint d'étanchéité utilisée pour entourer un tuyau afin de le marquer
<b>schéma de raccordement</b>	vue détaillée d'une tuyauterie identifiant les pièces et les tuyaux particuliers qui doivent être fabriqués
<b>séparateur de vapeur</b>	dispositif destiné à éliminer les gouttelettes d'eau contenues dans la vapeur
<b>soudage par solvant</b>	assemblage de tuyaux de plastique à l'aide d'un solvant qui dissout la surface du tuyau et qui forme un joint permanent par évaporation
<b>soupape de contrôle</b>	robinet qui règle automatiquement le débit d'un liquide ou d'un gaz en réponse à un signal électrique ou pneumatique, ou à un liquide dans un tube capillaire
<b>soupape de sûreté</b>	dispositif de sécurité qui s'ouvre automatiquement avant que la pression ou la température n'atteignent le stade critique
<b>surchauffeur</b>	dispositif servant à chauffer la vapeur saturée sèche ou humide et à accroître sa température, sans augmenter sa pression
<b>système à eau froide</b>	tuyauteries servant à refroidir les bâtiments, le matériel ou les procédés en faisant circuler l'eau froide
<b>système de chauffage à eau chaude à haute température</b>	système dans lequel l'eau est portée à une température supérieure à 180 °C (350 °F)
<b>système de retour de condensat</b>	ensemble de tuyaux servant à retourner le condensat à une chaudière à vapeur
<b>traçage à la vapeur</b>	tuyau ou tube placé le long ou autour d'un tuyau, d'un vaisseau ou d'une pompe dans lequel passe de la vapeur pour contrôler la température du tuyau principal
<b>vapeur saturée</b>	vapeur dont la température est identique à celle de l'eau bouillante de laquelle elle provient (vapeur saturée sèche; vapeur saturée humide)
<b>vapeur surchauffée</b>	vapeur saturée à laquelle s'ajoute une chaleur sensible; sa température a été augmentée, sans accroître sa pression