

Norme professionnelle du Sceau rouge Mécanicien/ mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé



sceau-rouge.ca
red-seal.ca



Emploi et
Développement social Canada

Employment and
Social Development Canada

Canada 

Norme professionnelle du Sceau rouge

**Mécanicien/mécanicienne de
réfrigération et d'air climatisé**



Titre : Mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé

Vous pouvez télécharger cette publication en ligne sur le site canada.ca/publiccentre-EDSC. Ce document est aussi offert sur demande en médias substituts (gros caractères, braille, MP3, CD audio, fichiers de texte sur CD, DAISY ou PDF accessible) en composant le 1 800 O-Canada (1 800 622-6232). Si vous utilisez un télécriteur (ATS), composez le 1 800 926-9105.

© Sa Majesté le Roi du Chef du Canada, 2024

Pour des renseignements sur les droits de reproduction : droitdauteur.copyright@HRSDC-RHDCC.gc.ca

PDF

N° de cat. : Em15-3/18-2024F-PDF

ISBN/ISSN : 978-0-660-74390-5

Introduction

Le Conseil canadien des directeurs de l'apprentissage (CCDA) reconnaît la présente Norme professionnelle du Sceau rouge (NPSR) comme la norme du Sceau rouge pour le métier de mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé.

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 normes d'un certain nombre de métiers spécialisés. Emploi et Développement social Canada (EDSC) finance le Programme du Sceau rouge, dont le personnel, sous la direction du CCDA, élabore une norme professionnelle nationale pour chaque métier Sceau rouge.

Les objectifs des NPSR sont les suivants :

- décrire et regrouper les tâches qu'exécutent les travailleuses et les travailleurs qualifiés;
- déterminer les tâches exécutées dans chaque province et dans chaque territoire;
- élaborer des outils servant à la préparation des examens interprovinciaux du Sceau rouge et des outils d'évaluation pour les autorités en matière d'apprentissage et de reconnaissance professionnelle;
- élaborer des outils communs pour la formation en apprentissage en cours d'emploi ou technique au Canada;
- faciliter la mobilité des apprenties et des apprentis ainsi que des travailleuses et des travailleurs qualifiés au Canada;
- fournir des normes professionnelles aux employeuses et aux employeurs, aux employées et aux employés, aux associations, aux industries, aux établissements de formation et aux gouvernements.

Toute question, tout commentaire ou toute suggestion de changement, de correction ou de révision concernant la présente NPSR ou ses produits connexes peuvent être envoyés à l'adresse suivante :

Division des métiers et de l'apprentissage
Direction de l'apprentissage et des initiatives sectorielles
Emploi et Développement social Canada
140, promenade du Portage, Portage IV
Gatineau (Québec) K1A 0J9

Remerciements

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

Des remerciements particuliers sont adressés aux représentants ci-dessous, qui ont grandement contribué à la version initiale de la présente NPSR et qui ont fourni des conseils d'experts tout au long de son élaboration :

Peter Arkesteyn, MSR	Colombie-Britannique
Andre Barbosa, MSR	Ontario
Ray Bollinger, MSR	Colombie-Britannique
Jason de Wet, MSR	Manitoba
Eric Ellefsen, MSR	Nouveau-Brunswick
Don Lyons, MSR	Saskatchewan
Craig MacDonald, MSR	United Association of Canada
John MacInnis, MSR	Nouveau-Brunswick
Simon Miller, MSR	Colombie-Britannique
Tony Place, MSR	Nouvelle-Écosse
Adam Prest, MSR	Ontario
Claudette Roy, MSR	Nouvelle-Écosse
Dallas Shepherdson, MSR	Alberta
Donald Smith, MSR	Alberta
Michael Stroh, MSR	Terre-Neuve-et-Labrador
Ryan Sutherland, MSR	Manitoba

La présente NPSR a été préparée par le personnel de la Direction de l'apprentissage et des initiatives sectorielles d'EDSC. La coordination, la facilitation et la production ont été effectuées par l'équipe d'élaboration des NPSR de la Division des métiers et de l'apprentissage. La Nouvelle-Écosse, la province hôte, a aussi pris part à l'élaboration de la présente NPSR.

Structure de la norme professionnelle

La présente NPSR contient les sections suivantes :

Méthodologie : aperçu du processus d'élaboration, de révision, de validation et de pondération de la NPSR.

Description du métier de mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé : aperçu des fonctions, du milieu de travail, des tâches à exécuter, des métiers semblables et de l'avancement professionnel.

Tendances dans le métier de mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé : certaines tendances que l'industrie a déterminées comme étant les plus importantes pour les travailleuses et les travailleurs dans ce métier.

Sommaire des Compétences pour réussir : aperçu de la façon dont chaque Compétence pour réussir (auparavant les compétences essentielles) est mise en pratique dans ce métier.

Rôles et perspectives des métiers spécialisés dans un avenir durable : description générale de la manière dont, dans le contexte des changements climatiques, les métiers spécialisés jouent un rôle important dans la mise en œuvre de solutions et dans l'adaptation aux changements dans le monde. En plus de mettre l'accent sur la sensibilisation, la norme peut également contenir plus de détails sur les éléments liés aux activités, aux compétences et aux connaissances propres au métier.

Niveau de performance auquel s'attend l'industrie : description des attentes relatives au niveau de performance dans l'exécution des tâches et information sur les codes, les normes et les règlements particuliers qui doivent être respectés.

Exigences linguistiques : description des exigences linguistiques pour travailler et étudier dans ce métier au Canada.

Diagramme à secteurs de la pondération de l'examen du Sceau rouge : graphique montrant les pourcentages de questions attribuées aux activités principales à l'échelle nationale.

Tableau des tâches et pondération : tableau exposant les activités principales, les tâches et les sous-tâches comprises dans la présente NPSR, ainsi que les pourcentages nationaux des questions d'examens attribuées aux activités principales et aux tâches.

Harmonisation de la formation en apprentissage : éléments de la formation en apprentissage sur lesquels les provinces et les territoires participants se sont entendus pour substantiellement harmoniser les systèmes d'apprentissage au Canada.

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

Tâches : actions particulières représentant les activités comprises dans une activité principale.

Description de la tâche : description générale d'une tâche.

Sous-tâches : actions particulières représentant les activités comprises dans une tâche.

Compétences :

Critères de performance : description des activités effectuées dans le cadre d'une sous-tâche.

Preuves de compétence : confirmation que les activités effectuées dans le cadre d'une sous-tâche sont conformes au niveau de performance attendu d'une compagne ou d'un compagnon.

Champ d'application : éléments qui apportent une description plus approfondie d'un terme employé dans les sections « Critères de performance » et « Preuves de compétence ».

Connaissances :

Résultats d'apprentissage : notions qui doivent 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 de la sous-tâche.

Champ d'application : éléments qui apportent une description plus approfondie d'un terme employé dans les sections « Résultats d'apprentissage » et « Objectifs d'apprentissage ».

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

Appendice B – Outils et équipement / Tools and Equipment : liste bilingue non exhaustive des outils et de l'équipement utilisés dans le métier.

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

Méthodologie

Élaboration de la NPSR

Au cours d'un atelier national dirigé par une équipe de facilitatrices et de facilitateurs, un groupe d'expertes et d'experts de métier, d'instructrices et d'instructeurs ainsi que d'employeuses et d'employeurs élabore une ébauche de la NPSR. Cette ébauche comprend toutes les tâches accomplies dans le métier, divisées en catégories, et décrit les connaissances et les compétences qu'une personne doit avoir pour exercer le métier.

Sondage en ligne

Les intervenants sont invités à examiner et à valider les activités décrites dans l'ébauche de la nouvelle NPSR en répondant à un sondage en ligne. Ces intervenants sont également invités à participer à cette consultation par l'entremise des autorités en matière d'apprentissage et de groupes d'intervenants nationaux.

Révision de l'ébauche de la NPSR

L'équipe responsable de l'élaboration de la NPSR envoie une copie de la NPSR aux autorités provinciales et territoriales, qui consultent des représentantes et des représentants de l'industrie pour en faire la révision. Ensuite, les suggestions de ces derniers sont évaluées et incorporées dans la norme.

Validation et pondération de la NPSR

Les provinces et les territoires participants consultent également les représentantes et les représentants de l'industrie pour valider et pondérer la NPSR dans le but de planifier l'élaboration de l'examen interprovincial du Sceau rouge pour le métier. La validation et la pondération des activités principales, des tâches et des sous-tâches de la NPSR se font comme suit :

Activité principale	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque activité principale dans un examen couvrant tout le métier.
Tâches	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque tâche d'une activité principale.
Sous-tâches	Chaque province et chaque territoire indique par un OUI ou un NON si ses travailleuses et ses travailleurs qualifiés effectuent chacune des sous-tâches du métier.

Les résultats de cet exercice sont soumis à l'équipe responsable de l'élaboration de la NPSR, qui examine les données et les intègre dans le document. La NPSR présente les résultats de la validation par chaque province et chaque territoire ainsi que les moyennes nationales résultant de la pondération. Les moyennes nationales des pondérations des activités principales et des tâches sont utilisées pour l'élaboration de l'examen interprovincial du Sceau rouge pour le métier.

La validation de la NPSR vise à déterminer les sous-tâches communes du métier au Canada. Lorsqu'une sous-tâche est exécutée dans au moins 70 % de l'industrie dans les provinces et les territoires participants, elle est considérée comme une sous-tâche commune. Les questions de l'examen interprovincial du Sceau rouge sont élaborées seulement à partir des sous-tâches communes déterminées lors de la validation de la NPSR.

Définitions relatives à la validation et à la pondération

oui	sous-tâche exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou dans le territoire
non	sous-tâche qui n'est pas exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou dans le territoire
NV	NPSR <u>N</u> on <u>V</u> alidée par la province ou par le territoire
ND	métier <u>N</u> on <u>D</u> ésigné par la province ou par le territoire
Pas commune (PC)	sous-tâche, tâche ou activité principale qui sont exécutées dans moins de 70 % des provinces et des territoires participants et qui ne seront pas évaluées dans l'examen interprovincial du Sceau rouge pour le métier
Moyennes nationales %	pourcentages de questions de l'examen interprovincial du Sceau rouge pour le métier qui porteront sur chaque activité principale et chaque tâche

Symboles des provinces et des territoires

NL	Terre-Neuve-et-Labrador
NS	Nouvelle-Écosse
PE	Île-du-Prince-Édouard
NB	Nouveau-Brunswick
QC	Québec
ON	Ontario
MB	Manitoba
SK	Saskatchewan
AB	Alberta
BC	Colombie-Britannique
NT	Territoires du Nord-Ouest
YT	Yukon
NU	Nunavut

Description du métier de mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé

« Mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé » est le titre officiel Sceau rouge de ce métier tel qu'il a été approuvé par le CCDA. La présente norme couvre les tâches exécutées par les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé.

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé installent, entretiennent, font la maintenance et modernisent les appareils et les systèmes de chauffage, de ventilation, de conditionnement d'air et de réfrigération dans les secteurs résidentiel, commercial, industriel et institutionnel. Ils effectuent le branchement aux systèmes de distribution d'air et en font la maintenance, et installent et font la maintenance des systèmes hydroniques et des systèmes de réfrigération secondaires ainsi que des commandes connexes. Ils installent, entretiennent et font la maintenance des systèmes de climatisation et de qualité de l'air. Les tâches de ce métier comprennent le traçage de points de référence pour l'installation, le montage et l'installation de composants, l'installation des fils et des câbles de composants et d'équipement à une source de courant électrique et le réglage de commandes connexes. De plus, les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé mesurent, coupent, plient, filètent et raccordent les conduites et la tuyauterie aux composants et aux dispositifs fonctionnels.

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé font la maintenance et l'entretien des systèmes en inspectant et en effectuant des essais sur les composants électriques ou des systèmes, en brasant, en soudant et en raccordant des raccords mécaniques durant l'installation ou les réparations. Dans le cadre de la maintenance et de la mise en service, ils s'occupent du démarrage, des essais, de la charge, du réglage, de l'étalonnage, de l'équilibrage, de la mesure, de la vérification, de l'entretien et de la documentation des systèmes. Ils modernisent l'équipement avec de nouveaux systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) et de réfrigération (R) utilisant des commandes électroniques avancées. Ils modernisent également les systèmes de CVCA-R avec des frigorigènes et des huiles frigorigènes plus récentes.

En plus de leurs tâches courantes, certains mécaniciens ou certaines mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé peuvent aussi préparer les devis, trouver et commander des pièces et des matériaux, et concevoir les systèmes pour la clientèle.

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé utilisent une variété d'outils et d'équipements à main, mécaniques, électriques, de mesure, de levage et de gréage, de charge, de récupération et de diagnostic.

Ils peuvent travailler en chauffage, en ventilation, en climatisation et en réfrigération, et être employés par des entrepreneurs, des fabricants, des propriétaires fonciers, des établissements de vente au détail et des employeurs dans des secteurs institutionnels et publics. Ils peuvent également être travailleurs indépendants. Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé peuvent travailler sur des appareils et des systèmes résidentiels, dans des immeubles à bureaux, des restaurants, des usines de transformation d'aliments et de boissons, des patinoires et des arénas, des supermarchés, des hôpitaux et dans les secteurs maritime, de l'aviation, minier, biomédical et scientifique, ainsi que sur la recherche et le développement. Ils peuvent également travailler sur les camions et les remorques de transport frigorifiques, les systèmes de climatisation automobile, les wagons et les appareils électroménagers.

Dans certaines provinces et certains territoires, les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé peuvent être appelés à travailler sur des appareils à combustion et ainsi être tenus d'obtenir des permis supplémentaires.

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé travaillent dans divers endroits comme les espaces résidentiels, industriels, commerciaux et institutionnels, les toits, les locaux des installations mécaniques, les salles d'ordinateurs et les laboratoires. Le travail peut être effectué à l'intérieur ou à l'extérieur pendant toute l'année et peut entraîner des déplacements fréquents. La majorité du travail est effectué de façon indépendante.

Les risques inhérents à ce métier comprennent de travailler en hauteur et dans des espaces clos, de travailler avec des gaz comprimés, des matières inflammables et dangereuses, des produits chimiques et des réseaux électriques. Les milieux de travail dangereux et les conditions météorologiques dangereuses font aussi partie des risques. Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé doivent être conscients des exigences physiques et des risques de blessures lorsqu'ils effectuent leurs tâches.

Les qualités essentielles à posséder pour les nouveaux travailleurs et nouvelles travailleuses dans le métier sont de solides compétences en service à la clientèle, en rédaction, en communication et en résolution de problèmes, en plus d'avoir le souci du détail et l'habileté à travailler indépendamment et de façon autonome. La coordination, la dextérité manuelle et les aptitudes en mécanique et en mathématique sont également importantes. Être en bonne condition physique et avoir la force nécessaire pour soulever des composants lourds sont aussi des atouts.

Cette norme reconnaît certaines similarités et certains chevauchements parmi les tâches des monteurs et des monteuses d'appareils de chauffage, des plombiers et des plombières, des monteurs et des monteuses d'installations au gaz, des techniciens et des techniciennes de système de chauffage à mazout, des ferblantiers et des ferblantières, des mécaniciens industriels et des mécaniciennes industrielles (de chantier), des électriciens et des électriciennes, des techniciens et des techniciennes en instrumentation et contrôle, des gréeurs et des gréieuses, et des mécaniciens et des mécaniciennes de machines fixes.

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé ayant acquis l'expérience nécessaire peuvent être appelés à former les apprentis du métier et à agir comme mentor. Ils peuvent aussi se spécialiser dans un secteur du métier, occuper un poste de supervision ou devenir formateur ou formatrice.

Tendances dans le métier de mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé

Technologie

Dans un contexte d'électrification et de décarbonisation, et compte tenu de la nécessité pour les équipements de répondre aux normes industrielles et environnementales en vigueur, les fabricants élaborent des équipements dotés de variateurs de vitesse, de commandes et d'autres technologies afin de répondre aux exigences. Les progrès technologiques permettent une surveillance et un contrôle plus précis de la température, de l'humidité, de la qualité de l'air, de la pression, du débit et de l'occupation.

Les systèmes sont plus complexes que par le passé et peuvent nécessiter que les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé soient formés directement par le fabricant pour accéder aux commandes du système. La conception est devenue beaucoup plus cruciale qu'auparavant pour garantir un fonctionnement adéquat, sécuritaire et efficace.

Certains composants et systèmes de contrôle du fabricant d'équipement d'origine ne sont pas compatibles avec les composants génériques et ne peuvent pas être modernisés. Une formation spécialisée fournie par le fabricant peut être nécessaire.

Bien que certaines technologies existent déjà, l'efficacité énergétique élevée est le catalyseur de la durabilité future. Il existe un mandat mondial en faveur de la durabilité et des technologies vertes, qui se traduit par l'émergence et l'évolution constantes de systèmes de commande et de méthodes de transfert de chaleur améliorés. Il s'agit notamment de systèmes de récupération de chaleur, d'équipements et de composants à vitesse variable, de moteurs à commutation électronique, de systèmes avancés de commande des moteurs, de systèmes à débit de frigorigène variable, d'équipements multizones, de systèmes de contrôle à semi-conducteurs, de valves de commande électroniques, de valves de commande de frigorigène, de valves de régulation du débit pour le chauffage hydronique, et de compresseurs exempts d'huile. Les technologies d'assistance à distance, comme la réalité augmentée, évoluent pour aider les techniciens et les techniciennes.

Les thermopompes sont de plus en plus utilisées pour la climatisation des bâtiments en raison de leurs avantages environnementaux significatifs et de leur rentabilité. Avec l'évolution rapide de la technologie des thermopompes, en particulier pour les systèmes air-air, air-liquide et liquide-liquide, il est impératif que les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé restent à la pointe de cette technologie, d'autant plus que les thermopompes pour climats froids s'améliorent continuellement.

Les panneaux solaires sont de plus en plus souvent intégrés aux équipements de CVCA-R. Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé doivent donc se tenir au courant des exigences en matière de maintenance et d'entretien des capteurs solaires et des équipements connexes.

Les systèmes de gestion des bâtiments basés sur le nuage deviennent de plus en plus courants pour surveiller et contrôler à distance les équipements et systèmes CVCA-R. Les diagnostics à distance et la maintenance prédictive à l'aide de l'Internet des objets (IdO), ou de dispositifs de communication, sont de plus en plus largement intégrés aux équipements CVCA-R.

L'intelligence artificielle (IA) est utilisée pour optimiser le rendement des systèmes CVCA-R et pour aider les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé dans le cadre du diagnostic, de l'entretien et de la formation.

Santé et sécurité

Avec l'introduction de nouveaux frigorigènes comme le dioxyde de carbone (CO₂), les frigorigènes inflammables/explosifs, et les frigorigènes A1, A2L et A3, il sera crucial pour les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé de connaître les codes et les règlements, ainsi que les procédures d'entretien et de manipulation.

L'équipement de protection individuelle (EPI) est un élément essentiel de la sécurité, car les normes provinciales et territoriales, et les normes industrielles, évoluent afin d'assurer la protection des travailleurs. L'amélioration du confort et de la portabilité permet à une main-d'œuvre inclusive de porter l'EPI lors de l'exécution des tâches.

Outils et équipement

Les outils intelligents, qui sont désormais parfois propres à un système, nécessitent une formation du fabricant pour être utilisés.

De nouveaux outils et équipements existent pour l'installation de la tuyauterie. Les outils alimentés par batterie, comme les fileteuses électriques et les outils de sertissage permettent d'installer de la tuyauterie de manière plus sûre et plus efficace.

Les sondes sans fil Bluetooth ou Wi-Fi, comme les indicateurs de pression, les thermomètres, les hygromètres, les vacuomètres, les capteurs de température, les manomètres, les anémomètres, les étalonneurs et les analyseurs de combustion, sont de plus en plus fonctionnelles et permettent d'améliorer l'enregistrement, le suivi et l'établissement de rapports sur les résultats. Les ordinateurs, les portables, les tablettes et les téléphones intelligents sont également largement utilisés pour se connecter, analyser, diagnostiquer, entretenir et afficher des données.

Au fur et à mesure de l'évolution des systèmes, des outils particuliers sont devenus nécessaires pour assurer la maintenance et l'entretien des composants. Les outils et équipements de câblage de réseau, les régulateurs d'azote capables de mettre à l'essai des plages de pression plus élevées pour les systèmes au CO₂ et à débit de frigorigène variable, les collecteurs de manomètres numériques, les détecteurs de fuites pour les nouveaux frigorigènes, les adaptateurs de branchement et les manomètres capables de lire les pressions dans un système au CO₂ sont autant d'exemples d'outils qui peuvent être nécessaires à un mécanicien et à une mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé.

Produits et matériaux

Les systèmes au CO₂ fonctionnent à des pressions plus élevées et il faut donc utiliser des conduites, des raccords et des composants haute pression en acier inoxydable, en cuivre et en alliage cuivre-fer.

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé peuvent être amenés à installer et à raccorder les câbles du réseau. Dans certains cas, cette tâche peut être confiée à un autre corps de métier ou à une autre entreprise.

Environnement

Les frigorigènes ayant un potentiel de réchauffement du globe (PRG) important sont progressivement éliminés au profit de frigorigènes ayant un PRG plus faible, comme les hydrofluoroléfines (HFO), les hydrocarbures (HC), l'ammoniac et le CO₂.

Lois et règlements

Le Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement (RSACOHR) a été modifié afin de réduire l'offre d'hydrofluorocarbures (HFC), qui comprend les frigorigènes entrant au Canada et la demande d'HFC dans les produits manufacturés, en réduisant progressivement les allocations de consommation d'HFC. Ces réductions augmenteront à l'avenir. Le niveau et le rythme de ces réductions progressives des allocations de consommation d'HFC visent à réduire le PRG des HFC. Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé doivent se tenir au courant des modifications législatives et réglementaires qui ne cessent d'évoluer, y compris en ce qui concerne les exigences en matière de rapports.

Sommaire des Compétences pour réussir

Les Compétences pour réussir sont les compétences nécessaires pour le travail, l'apprentissage et la vie dans un monde qui évolue rapidement. Elles sont essentielles pour développer d'autres compétences et interagir socialement de façon efficace. Tout le monde tire profit de ces compétences, puisqu'elles aident les gens à devenir des membres actifs de la population et à réussir leur apprentissage pour obtenir un emploi, progresser dans un emploi ou changer d'emploi.

Après des recherches et des consultations approfondies et afin de mieux répondre aux besoins actuels et futurs du marché du travail, le gouvernement du Canada a lancé le nouveau modèle des Compétences pour réussir, renouvelant le cadre des compétences essentielles précédent afin de mieux refléter les besoins du marché du travail actuel et futur.

Le sommaire présenté ici est basé sur les profils des Compétences essentielles existants et sera mis à jour pour correspondre au nouveau [modèle des Compétences pour réussir](#) au fil du temps.

Lecture

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé lisent une variété de textes, dont des bulletins techniques, ainsi que des spécifications et des manuels des fabricants afin d'obtenir des renseignements détaillés sur les procédures d'installation des appareils et les procédures de dépannage. Ils lisent également des carnets de bords d'entretien et de maintenance pour s'assurer qu'on installe ou qu'on entretienne la pièce appropriée conformément aux exigences du client, et pour en savoir davantage sur l'historique de l'équipement. Ils peuvent consulter les catalogues des grossistes pour porter assistance lors de la sélection et de la commande de pièces et d'équipement.

Utilisation de documents

Dans le cadre de l'utilisation de documents, les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé consultent les procédures de l'entreprise et du chantier. Ils interprètent l'information contenue dans des tableaux, des diagrammes, des graphiques, des codes et de la réglementation et ils appliquent leurs connaissances lorsqu'ils effectuent leurs tâches. Ils utilisent également des dessins pour comprendre les exigences des travaux. Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé respectent les panneaux indicateurs de dangers et les étiquettes de mise en garde du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) pour éviter de se blesser et de blesser les autres.

Rédaction

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé tiennent à jour les registres et remplissent les documents écrits comme les rapports de visite, les bons de travail, les formulaires de réclamation de garantie, les permis, les documents législatifs et les documents de l'entreprise. Ils peuvent avoir à préparer des croquis et à mettre à jour des plans de récolement.

Calcul

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé ont recours à leurs compétences en calcul pour diverses tâches. Par exemple, ils mesurent la longueur des conduits et des tuyaux. Ils calculent la superficie et le volume des assemblages de conduits et de tuyaux pour répondre aux spécifications techniques. Lors de la conception et du dimensionnement des systèmes de CVCA-R, ils effectuent des calculs de charge calorifique et de perte de chaleur. Ils utilisent des outils de dépannage et de mesure pour vérifier le fonctionnement de l'équipement et résoudre les problèmes. Ils comparent les graphiques des tendances de la température et de la pression des appareils avec les spécifications des

appareils et les paramètres de fonctionnement pour surveiller les systèmes. Ils estiment aussi le temps requis pour les travaux et le coût des matériaux.

Communication

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé communiquent avec d'autres gens de métier pour coordonner l'installation, l'entretien et la maintenance de systèmes CVCA-R. Ils interagissent avec les clients pour déterminer les exigences du système et pour obtenir plus de renseignements sur les problèmes du système. Ils peuvent communiquer avec les fournisseurs pour commander des pièces, avec les représentants des fabricants pour obtenir des renseignements techniques et avec des ingénieurs pour examiner des spécifications de conception. Ils peuvent également interagir avec des représentants des provinces et des territoires afin d'examiner la conformité avec la réglementation.

Capacité de raisonnement

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé utilisent leurs aptitudes en résolution de problème pour diagnostiquer les problèmes des appareils et résoudre ceux de la clientèle. Ils déterminent l'équipement le plus efficace et économique pour effectuer la tâche et dressent une liste des options de réparation. Ils planifient leur horaire de travail en tenant compte de divers éléments comme les priorités, la sécurité, le temps requis pour se rendre sur les lieux du travail et effectuer les travaux. Ils organisent le travail d'entretien pour minimiser la durée des temps morts.

Travail d'équipe

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé qui s'occupent de l'installation, de l'entretien et de la maintenance peuvent travailler seuls ou en équipe, avec des sous-traitants et avec d'autres corps de métier. Ils interagissent avec la clientèle et les autres de manière professionnelle, respectueuse et inclusive. Ils font du mentorat auprès d'apprenties et d'apprentis.

Technologie numérique

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé règlent les paramètres des systèmes de commande automatisés. Ils utilisent les fonctions intégrées et l'accès à distance pour surveiller et diagnostiquer les problèmes. Ils utilisent des instruments électroniques pour établir des diagnostics. Dans le cadre de leur travail, ils peuvent utiliser des logiciels, des dispositifs électroniques et Internet.

Apprentissage continu

L'apprentissage continu est un élément important pour les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé en raison de l'évolution constante de la technologie et de l'importance accrue accordée à l'environnement et à l'efficacité énergétique. Ils doivent se tenir informés sur les nouveaux types d'équipement, de sources d'énergie, de matériaux, de commandes par ordinateur et d'options possibles pour la clientèle. Ils doivent également se tenir continuellement à jour sur les modifications apportées aux codes et à la réglementation qui régissent leur travail. L'apprentissage peut se faire en lisant des documents de fabricants, de revues spécialisées et en visitant les sites Internet des fabricants. Ils peuvent également tirer profit des séances d'information et des séminaires offerts par les fabricants d'équipement, les fournisseurs, les syndicats et leurs employeurs.

Rôles et perspectives des métiers spécialisés dans un avenir durable

Les changements climatiques nous affectent tous. Les métiers jouent un rôle important dans la mise en œuvre de solutions et dans l'adaptation aux changements dans le monde.

Tout au long de cette norme, il peut y avoir des références spécifiques à des tâches, des compétences et des connaissances qui montrent clairement le rôle de ce métier dans un avenir plus durable. Chaque métier a un rôle différent à jouer et une contribution à apporter qui lui sont propres.

Par exemple :

- Les gens de métier de la construction doivent tenir compte des matériaux qu'ils utilisent et des améliorations aux méthodes de construction ou d'installation des équipements mécaniques et électriques. Les codes et les normes évoluent grandement pour atteindre les objectifs et respecter les engagements en matière de changements climatiques pour 2030 et 2050. La rénovation et la construction de bâtiments à faible consommation d'énergie offrent d'énormes possibilités aux travailleurs de ce secteur. Les concepts comme l'efficacité énergétique et la vision des bâtiments en tant que systèmes sont fondamentaux.
- Les métiers liés à l'automobile et à la mécanique évoluent vers l'électrification des véhicules et de l'équipement. Par conséquent, les gens de métier devront développer un nouvel ensemble de compétences et de connaissances. Au Canada, la vente de nouveaux véhicules légers à zéro émission (VZE) fait l'objet d'un mandat, avec l'objectif qu'ils composent la totalité des ventes d'ici 2035. En raison de ce mandat, la demande des consommateurs et des flottes augmente rapidement. Avec cette demande grandissante vient également celle en travailleurs spécialisés nécessaires à l'entretien et à la réparation de ces véhicules.
- Dans les secteurs de l'industrie et des ressources, des pressions sont exercées en faveur d'une plus grande électrification des processus industriels. De nombreuses installations industrielles et commerciales sont aussi modernisées pour améliorer l'efficacité énergétique au niveau des systèmes d'éclairage, des nouveaux processus de production et des nouvelles technologies de production. Il existe également des possibilités de croissance dans le domaine du captage, de l'utilisation et du stockage du carbone (CUSC), ainsi que de la production et de l'exportation d'hydrogène à faible teneur en carbone.
- Les métiers du secteur des services peuvent également devoir être sensibilisés à l'approvisionnement responsable et à l'utilisation efficace des produits et des matériaux. Les nouvelles façons de mieux travailler font toujours partie du travail.

Les lignes directrices, les codes, les règlements et les spécifications évoluent rapidement. Plusieurs d'entre eux sont mis en œuvre dans le but d'améliorer l'efficacité énergétique et de lutter contre les changements climatiques, et ceux qui concernent des métiers précis pourraient être mentionnés dans la norme. En voici quelques exemples :

- le Code national de l'énergie pour les bâtiments (CNÉB);
- la Loi canadienne sur la responsabilité en matière de carboneutralité;
- des programmes qui encouragent la conception et la construction de bâtiments durables, comme le *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) et les normes du bâtiment à carbone zéro (BCZ);
- le Protocole de Montréal pour l'élimination progressive du réfrigérant R22;
- des programmes d'efficacité énergétique comme ENERGY STAR;
- les principes énoncés dans la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones en ce qui concerne le développement du secteur de l'énergie.

Les apprenties, les apprentis et les gens de métier doivent approfondir leurs connaissances sur les changements climatiques et leur compréhension des enjeux énergétiques et des pratiques environnementales. Il est important qu'ils comprennent pourquoi ces changements se produisent et leurs effets sur le travail dans les métiers. Même si les gens de métier, les apprenties et les apprentis ne sont pas toujours en mesure de faire des choix quant à certains éléments, comme la conception architecturale des bâtiments, la sélection des matériaux utilisés, l'accès aux nouveaux véhicules et technologies électriques et les exigences réglementaires, ils doivent comprendre l'impact de ces éléments sur leur travail. Ceux-ci comprennent l'utilisation de produits écologiques et le respect des exigences en matière d'élimination et de recyclage des matériaux.

En apprentissage comme dans le développement professionnel continu, les employeurs et les instructeurs doivent encourager l'apprentissage de ces concepts, expliquer en quoi ils sont importants, comment ils sont mis en œuvre et les objectifs globaux qui sont visés.

En somme, il s'agit de mieux faire son travail et de bâtir un monde meilleur.

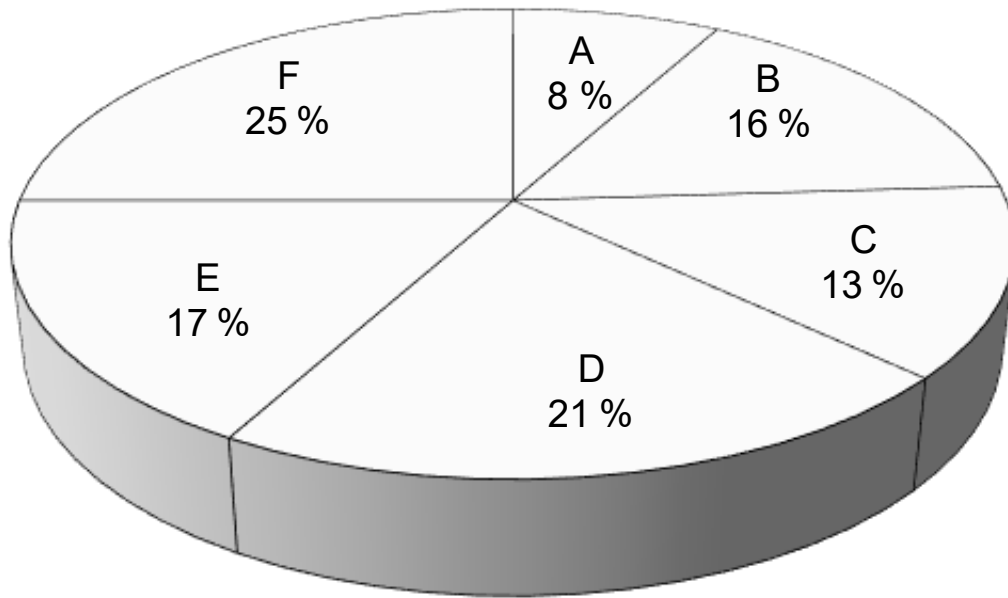
Niveau de performance auquel s'attend l'industrie

Toutes les tâches doivent être exécutées conformément aux normes et aux codes provinciaux et territoriaux applicables. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées et observées. Le travail doit être de grande qualité et être effectué efficacement sans gaspillage de matériaux et sans endommager l'environnement. Toutes les exigences des employeuses et des employeurs, des ingénieures et des ingénieurs, des conceptrices et des concepteurs, des fabricants, des clientes et des clients et des politiques d'assurance de la qualité doivent être respectées. Au niveau de performance d'un compagnon ou d'une compagne, toutes les tâches doivent être menées avec un minimum d'orientation et de supervision. Au fur et à mesure qu'ils progressent dans leur carrière, il est attendu qu'ils continuent à mettre leurs compétences et leurs connaissances à niveau pour suivre l'évolution de l'industrie et qu'ils favorisent l'apprentissage continu dans leur métier par l'entremise du mentorat d'apprenties et d'apprentis.

Exigences linguistiques

Il est attendu que les compagnes et les compagnons peuvent comprendre et communiquer en anglais ou en français, les deux langues officielles du Canada. L'anglais et le français sont les langues des affaires courantes ainsi que les langues d'enseignement dans les programmes de formation en apprentissage.

Diagramme à secteurs de la pondération de l'examen du Sceau rouge



Activité principale A	Mettre en pratique les compétences professionnelles communes	8 %
Activité principale B	Exécuter les tâches communes du métier	16 %
Activité principale C	Planifier l'installation	13 %
Activité principale D	Procéder à l'installation	21 %
Activité principale E	Faire la mise en service	17 %
Activité principale F	Faire l'entretien et la maintenance	25 %

Ce diagramme à secteurs représente une répartition de l'examen interprovincial Sceau rouge. Les pourcentages sont fondés sur l'apport collectif des travailleurs du métier de l'ensemble du Canada. Le tableau des tâches présenté dans les prochaines pages indique la répartition des tâches et des sous-tâches dans chaque activité principale et la répartition des questions attribuées aux tâches. L'examen interprovincial pour ce métier comporte 125 questions.

Mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé

Tableau des tâches et pondérations

A – Mettre en pratique les compétences professionnelles communes			8 %
Tâche A-1 Maintenir un lieu de travail sain et sécuritaire 81 %	A-1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire	A-1.02 Suivre les procédures de cadenassage, d'étiquetage et d'isolement	A-1.03 Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité
	A-1.04 Favoriser un environnement de travail sain et respectueux		
Tâche A-2 Poursuivre un apprentissage continu 13 %	A-2.01 Mettre à niveau ses compétences en matière de nouvelles pratiques et procédures du métier	A-2.02 Mettre à niveau ses compétences en matière de technologies émergentes	
Tâche A-3 Utiliser les techniques de communication et de mentorat 6 %	A-3.01 Utiliser les techniques de communication	A-3.02 Utiliser les techniques de mentorat	

B – Exécuter les tâches communes du métier

16 %

Tâche B-4 Utiliser les outils et l'équipement 24 %	B-4.01 Utiliser les outils à main	B-4.02 Utiliser les outils électriques portatifs et fixes	B-4.03 Utiliser les outils et l'équipement de raccordement de conduites et de tuyauterie
	B-4.04 Utiliser les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge	B-4.05 Utiliser les outils et l'équipement d'évacuation	B-4.06 Utiliser les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure
	B-4.07 Utiliser les outils et l'équipement électriques	B-4.08 Utiliser l'équipement d'accès	B-4.09 Utiliser l'équipement de gréage, de hissage et de levage
	B-4.10 Utiliser la technologie numérique		
Tâche B-5 Organiser le travail 21 %	B-5.01 Interpréter les dessins et les spécifications	B-5.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence	B-5.03 Planifier les tâches et la façon de procéder
Tâche B-6 Préparer le chantier 19 %	B-6.01 Préparer le lieu de travail	B-6.02 Manipuler des matériaux et des fournitures	
Tâche B-7 Effectuer les tâches propres au métier 36 %	B-7.01 Raccorder les conduites et la tuyauterie	B-7.02 Effectuer les essais d'étanchéité et de pression des systèmes	B-7.03 Purger les systèmes
	B-7.04 Utiliser les frigorigènes, les gaz et les huiles	B-7.05 Effectuer le câblage sur place des appareils	B-7.06 Appliquer les scellants, les adhésifs et les isolants

C – Planifier l’installation

13 %

Tâche C-8 Planifier l’installation des systèmes CVCA-R normalisés et à rendement élevé 34 %	C-8.01 Concevoir les systèmes CVCA-R	C-8.02 Choisir l’équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R	C-8.03 Déterminer l’emplacement de l’équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R
	C-8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R		
Tâche C-9 Planifier l’installation des systèmes de commande 28 %	C-9.01 Concevoir les systèmes de commande	C-9.02 Choisir les composants et les accessoires des systèmes de commande	C-9.03 Déterminer l’emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande
	C-9.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande		
Tâche C-10 Planifier la modernisation 38 %	C-10.01 Analyser l’efficacité énergétique du système actuel	C-10.02 Déterminer les exigences en matière de modernisation	C-10.03 Analyser les exigences en matière de distribution pour la modernisation
	C-10.04 Effectuer la conception et le dimensionnement de l’équipement et des composants de modernisation	C-10.05 Planifier la modernisation des systèmes de commande	

D – Procéder à l'installation

21 %

Tâche D-11 Installer les systèmes CVCA-R 63 %	D-11.01 Confirmer la disposition du système	D-11.02 Assembler l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R	D-11.03 Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R
	D-11.04 Moderniser les frigorigènes et les huiles frigorigènes de l'équipement de CVCA-R	D-11.05 Moderniser l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R	D-11.06 Installer les fixations, les supports et les étriers de suspension
	D-11.07 Installer les conduites et la tuyauterie du système CVCA-R	D-11.08 Appliquer la charge d'attente du système CVCA-R	
Tâche D-12 Installer les systèmes de commande 37 %	D-12.01 Mettre en place les composants du système de commande	D-12.02 Brancher les systèmes de commande	D-12.03 Moderniser les systèmes de commande

E – Faire la mise en service

17 %

Tâche E-13 Mettre en service les systèmes CVCA-R neufs et modernisés et les composants des systèmes de commande 54 %	E-13.01 Effectuer les vérifications préalables au démarrage des systèmes CVCA-R	E-13.02 Démarrer les systèmes CVCA-R	E-13.03 Effectuer les vérifications au démarrage des systèmes de commande
	E-13.04 Effectuer la charge des systèmes CVCA-R	E-13.05 Installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R	
Tâche E-14 Vérifier le rendement du système 46 %	E-14.01 Vérifier/régler les paramètres de fonctionnement	E-14.02 Vérifier l'intégration des systèmes	E-14.03 Effectuer l'optimisation des systèmes
	E-14.04 Remplir la documentation de mise en service		

F – Faire l'entretien et la maintenance

25 %

Tâche F-15 Faire l'entretien des systèmes CVCA-R 30 %	F-15.01 Inspecter les systèmes CVCA-R	F-15.02 Faire l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R	F-15.03 Faire la mise à l'essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R
	F-15.04 Optimiser le rendement des systèmes intégrés		
Tâche F-16 Faire la maintenance des systèmes CVCA-R 43 %	F-16.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R	F-16.02 Réparer les systèmes CVCA-R	
Tâche F-17 Faire l'entretien et la maintenance des systèmes de commande 27 %	F-17.01 Faire l'entretien et l'inspection des systèmes de commande	F-17.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande	F-17.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité
	F-17.04 Réparer les systèmes de commande		

Harmonisation de la formation en apprentissage

Les autorités provinciales et territoriales en matière d'apprentissage sont responsables de leurs programmes d'apprentissage respectifs. Dans un esprit d'amélioration continue et pour faciliter la mobilité de la main-d'œuvre au Canada, les autorités participantes ont convenu de travailler ensemble pour harmoniser certains éléments de leurs programmes, lorsque cela est possible. À la suite d'une consultation auprès des intervenants dans un métier en particulier, les autorités participantes se sont entendues pour harmoniser les éléments énumérés plus bas. Il est toutefois important de retenir que l'application de ces éléments harmonisés peut varier d'une province ou d'un territoire à l'autre, en fonction de leurs propres circonstances. Pour obtenir plus de renseignements sur la mise en œuvre dans une province ou un territoire en particulier, contactez l'autorité provinciale ou territoriale en matière d'apprentissage de cette province ou ce territoire.

1. Nom du métier

Le nom officiel de ce métier désigné Sceau rouge est mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé.

2. Nombre de niveaux dans le programme d'apprentissage

Le nombre de niveaux de formation technique recommandé pour ce métier est quatre (4).

3. Nombre total d'heures de formation en apprentissage

Le nombre total d'heures de formation en cours d'emploi et de formation en classe pour ce métier est 7 200.

4. Ordonnancement des sujets et des sous-tâches s'y rattachant

Les titres des sujets présentés dans le tableau ci-dessous sont placés dans une colonne pour chaque niveau d'apprentissage en formation technique. Chaque sujet est accompagné des sous-tâches et de leur numéro de référence. Les sujets dans les cellules grises représentent ceux qui sont couverts « en contexte » avec d'autres formations dans les années suivantes.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	En contexte	En contexte	En contexte
	Lieu de travail sain et sécuritaire	Lieu de travail sain et sécuritaire	Lieu de travail sain et sécuritaire
	Techniques de communication	Techniques de communication	
	Outils et équipement	Outils et équipement	Outils et équipement

Lieu de travail sain et sécuritaire

- 1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire
- 1.02 Suivre les procédures de cadenassage, d'étiquetage et d'isolement
- 1.03 Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité
- 1.04 Favoriser un environnement de travail sain et respectueux

Apprentissage continu

- 2.01 Mettre à niveau ses compétences en matière de nouvelles pratiques et procédures du métier
- 2.02 Mettre à niveau ses compétences en matière de technologies émergentes

Apprentissage continu

- 2.01 Mettre à niveau ses compétences en matière de nouvelles pratiques et procédures du métier
- 2.02 Mettre à niveau ses compétences en matière de technologies émergentes

Communication

- 3.01 Utiliser les techniques de communication

Mentorat

- 3.02 Utiliser les techniques de mentorat

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Outils et équipement 4.01 Utiliser les outils à main 4.02 Utiliser les outils électriques portatifs et fixes 4.03 Utiliser les outils et l'équipement de raccordement de conduites et de tuyauterie 4.04 Utiliser les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge 4.05 Utiliser les outils et l'équipement d'évacuation 4.06 Utiliser les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure 4.07 Utiliser les outils et l'équipement électriques 4.08 Utiliser l'équipement d'accès 4.09 Utiliser l'équipement de gréage, de hissage et de levage 4.10 Utiliser la technologie numérique			
Organiser le travail 5.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence 5.03 Planifier les tâches et la façon de procéder	Organiser le travail 5.01 Interpréter les dessins et les spécifications 5.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence 5.03 Planifier les tâches et la façon de procéder	Organiser le travail 5.01 Interpréter les dessins et les spécifications 5.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence 5.03 Planifier les tâches et la façon de procéder	Organiser le travail 5.01 Interpréter les dessins et les spécifications 5.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence 5.03 Planifier les tâches et la façon de procéder
Préparation du chantier 6.01 Préparer le lieu de travail 6.02 Manipuler des matériaux et des fournitures			

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Tâches propres au métier 7.01 Raccorder les conduites et la tuyauterie 7.02 Effectuer les essais d'étanchéité et de pression des systèmes 7.03 Purger les systèmes 7.04 Utiliser les frigorigènes, les gaz et les huiles 7.05 Effectuer le câblage sur place des appareils 7.06 Appliquer les scellants, les adhésifs et les isolants	Tâches propres au métier 7.04 Utiliser les frigorigènes, les gaz et les huiles 7.05 Effectuer le câblage sur place des appareils		
Systèmes CVCA-R de base (Planifier l'installation) 8.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R	Systèmes CVCA-R (Planifier l'installation) 8.02 Choisir l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R 8.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R 8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R	Systèmes CVCA-R (Planifier l'installation) 8.01 Concevoir les systèmes CVCA-R 8.02 Choisir l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R 8.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R 8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R	Systèmes CVCA-R (Planifier l'installation) 8.01 Concevoir les systèmes CVCA-R 8.02 Choisir l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R 8.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R 8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Systèmes de commande de base (Planifier l'installation) 9.03 Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande	Systèmes de commande (Planifier l'installation) 9.02 Choisir les composants et les accessoires des systèmes de commande 9.03 Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande 9.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande	Systèmes de commande (Planifier l'installation) 9.01 Concevoir les systèmes de commande 9.02 Choisir les composants et les accessoires des systèmes de commande 9.03 Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande 9.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande	Systèmes de commande (Planifier l'installation) 9.01 Concevoir les systèmes de commande 9.02 Choisir les composants et les accessoires des systèmes de commande 9.03 Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande 9.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande
	Modernisation (Planification) 10.02 Déterminer les exigences en matière de modernisation 10.03 Analyser les exigences en matière de distribution pour la modernisation	Modernisation (Planification) 10.01 Analyser l'efficacité énergétique du système actuel 10.02 Déterminer les exigences en matière de modernisation 10.03 Analyser les exigences en matière de distribution pour la modernisation 10.04 Effectuer la conception et le dimensionnement de l'équipement et des composants de modernisation 10.05 Planifier la modernisation des systèmes de commande	Modernisation (Planification) 10.01 Analyser l'efficacité énergétique du système actuel 10.02 Déterminer les exigences en matière de modernisation 10.03 Analyser les exigences en matière de distribution pour la modernisation 10.04 Effectuer la conception et le dimensionnement de l'équipement et des composants de modernisation 10.05 Planifier la modernisation des systèmes de commande

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Systèmes CVCA-R de base (Installation) 11.03 Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R 11.06 Installer les fixations, les supports et les étriers de suspension 11.07 Installer les conduites et la tuyauterie du système CVCA-R 11.08 Appliquer la charge d'attente du système CVCA-R	Systèmes CVCA-R (Installation) 11.02 Assembler l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R 11.03 Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R 11.04 Moderniser les frigorigènes et les huiles frigorigènes de l'équipement de CVCA-R 11.05 Moderniser l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R 11.07 Installer les conduites et la tuyauterie du système CVCA-R	Systèmes CVCA-R (Installation) 11.01 Confirmer la disposition du système 11.02 Assembler l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R 11.03 Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R 11.04 Moderniser les frigorigènes et les huiles frigorigènes de l'équipement de CVCA-R 11.05 Moderniser l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA-R 11.07 Installer les conduites et la tuyauterie du système CVCA-R	
Systèmes de commande de base (Installation) 12.01 Mettre en place les composants du système de commande 12.02 Brancher les systèmes de commande	Systèmes de commande (Installation) 12.01 Mettre en place les composants du système de commande 12.02 Brancher les systèmes de commande 12.03 Moderniser les systèmes de commande	Systèmes de commande (Installation) 12.01 Mettre en place les composants du système de commande 12.02 Brancher les systèmes de commande 12.03 Moderniser les systèmes de commande	

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
		Systèmes CVCA-R neufs et modernisés et composants des systèmes de commande (Mettre en service) 13.01 Effectuer les vérifications préalables au démarrage des systèmes CVCA-R 13.02 Démarrer les systèmes CVCA-R 13.03 Effectuer les vérifications au démarrage des systèmes de commande 13.04 Effectuer la charge des systèmes CVCA-R 13.05 Installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R	Systèmes CVCA-R neufs et modernisés et composants des systèmes de commande (Mettre en service) 13.01 Effectuer les vérifications préalables au démarrage des systèmes CVCA-R 13.02 Démarrer les systèmes CVCA-R 13.03 Effectuer les vérifications au démarrage des systèmes de commande 13.04 Effectuer la charge des systèmes CVCA-R 13.05 Installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R
	Rendement du système (Introduction) 14.01 Vérifier/régler les paramètres de fonctionnement 14.02 Vérifier l'intégration des systèmes 14.03 Effectuer l'optimisation des systèmes 14.04 Remplir la documentation de mise en service	Rendement du système 14.01 Vérifier/régler les paramètres de fonctionnement 14.02 Vérifier l'intégration des systèmes 14.03 Effectuer l'optimisation des systèmes 14.04 Remplir la documentation de mise en service	Rendement du système 14.01 Vérifier/régler les paramètres de fonctionnement 14.02 Vérifier l'intégration des systèmes 14.03 Effectuer l'optimisation des systèmes 14.04 Remplir la documentation de mise en service
Systèmes CVCA-R (Entretien de base) 15.01 Inspecter les systèmes CVCA-R 15.02 Faire l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R 15.03 Faire la mise à l'essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R	Systèmes CVCA-R (Entretien) 15.01 Inspecter les systèmes CVCA-R 15.02 Faire l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R 15.03 Faire la mise à l'essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R	Systèmes CVCA-R (Entretien) 15.01 Inspecter les systèmes CVCA-R 15.02 Faire l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R 15.03 Faire la mise à l'essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R 15.04 Optimiser le rendement des systèmes intégrés	Systèmes CVCA-R (Entretien) 15.01 Inspecter les systèmes CVCA-R 15.02 Faire l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R 15.03 Faire la mise à l'essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R 15.04 Optimiser le rendement des systèmes intégrés

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	Systèmes CVCA-R (Maintenance de base) 16.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R 16.02 Réparer les systèmes CVCA-R	Systèmes CVCA-R (Maintenance) 16.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R 16.02 Réparer les systèmes CVCA-R	Systèmes CVCA-R (Maintenance) 16.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R 16.02 Réparer les systèmes CVCA-R
	Systèmes de commande (Maintenance et entretien de base) 17.01 Faire l'entretien et l'inspection des systèmes de commande 17.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande 17.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité 17.04 Réparer les systèmes de commande	Systèmes de commande (Maintenance et entretien) 17.01 Faire l'entretien et l'inspection des systèmes de commande 17.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande 17.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité 17.04 Réparer les systèmes de commande	Systèmes de commande (Maintenance et entretien) 17.01 Faire l'entretien et l'inspection des systèmes de commande 17.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande 17.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité 17.04 Réparer les systèmes de commande

Activité principale A

Mettre en pratique les compétences professionnelles communes

Tâche A-1 Maintenir un lieu de travail sain et sécuritaire

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé doivent être capables de reconnaître les dangers et protéger soi-même et les autres. Ils doivent également protéger les biens et l'environnement. Ils doivent participer à la mise en place d'un milieu de travail sain et inclusif.

A-1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
A-1.01.01P	reconnaître les dangers	les dangers sont reconnus selon l'évaluation des risques en matière de sécurité
A-1.01.02P	suivre les procédures de sécurité	les procédures de sécurité sont suivies selon les tâches à effectuer
A-1.01.03P	garder le lieu de travail propre et bien rangé	le lieu de travail est gardé propre et bien rangé pour éviter de se blesser et de blesser les autres
A-1.01.04P	coordonner les tâches exécutées avec d'autres travailleurs	les tâches exécutées avec d'autres travailleurs sont coordonnées pour éviter de se blesser et de blesser les autres
A-1.01.05P	utiliser des drapeaux, des mesures de contrôle de la circulation et du stationnement, des cônes de signalisation et des panneaux d'avertissement lors du travail	des drapeaux, des mesures de contrôle de la circulation et du stationnement, des cônes de signalisation et des panneaux d'avertissement sont utilisés selon les exigences du chantier lors du travail

A-1.01.06P	gérer les matières dangereuses	les matières dangereuses sont gérées conformément au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et aux procédures de transport des marchandises dangereuses (TMD) , ainsi qu'aux pratiques de travail sécuritaires
A-1.01.07P	participer aux réunions et aux discussions sur la sécurité	les réunions et les discussions sur la sécurité sont organisées pour s'assurer que les renseignements sont compris, diffusés et démontrés
A-1.01.08P	reconnaître et signaler les conditions non sécuritaires	les conditions non sécuritaires sont reconnues et signalées conformément aux règlements provinciaux et territoriaux afin qu'on puisse y remédier

Champ d'application

les **dangers** comprennent : le levage de charges, les lésions oculaires, les coupures, l'électrocution à haute tension, les produits chimiques corrosifs, les gaz, liquides et matériaux toxiques, les réactions de combustion, les incendies, l'équipement rotatif, le travail en hauteur, les espaces clos, les lieux bruyants, la pression, les frigorigènes, les gaz comprimés, les conditions météorologiques, les obstacles en hauteur, les explosifs, les composants et les espaces dont les températures sont extrêmes (p. ex., les tuyaux de vapeur, l'équipement fonctionnant au gaz)

les **matières dangereuses** comprennent : les matières combustibles, les contaminants biologiques (p. ex., les moisissures, les bactéries), les produits cancérogènes, les produits toxiques, les frigorigènes (inflammables et ininflammables), les produits chimiques corrosifs

le **SIMDUT et les procédures de TMD** comprennent : l'élimination, l'étiquetage, la manipulation, le transport et l'utilisation d'équipement de protection individuelle (EPI)

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.01.01L	démontrer la connaissance du maintien d'un environnement de travail sécuritaire	nommer les dangers du milieu de travail
		décrire la procédure à suivre pour garder un environnement de travail sécuritaire
		décrire la procédure à suivre pour étiqueter, manipuler, entreposer, transporter et éliminer les matières dangereuses
		décrire la procédure à suivre pour reconnaître et éliminer les risques relatifs aux dangers dans le lieu de travail
A-1.01.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à un environnement de travail sécuritaire	interpréter les codes et les règlements relatifs aux dangers dans le lieu de travail et aux pratiques de travail sécuritaires

Champ d'application

les **dangers** comprennent : le levage de charges, les lésions oculaires, les coupures, l'électrocution à haute tension, les produits chimiques corrosifs, les gaz, liquides et matériaux toxiques, les réactions de combustion, les incendies, l'équipement rotatif, le travail en hauteur, les espaces clos, les lieux bruyants, la pression, les frigorigènes, les gaz comprimés, les conditions météorologiques, les obstacles en hauteur, les explosifs, les composants et les espaces dont les températures sont extrêmes (p. ex., les tuyaux de vapeur, l'équipement fonctionnant au gaz)

les **matières dangereuses** comprennent : les matières combustibles, les contaminants biologiques (p. ex., les moisissures, les bactéries), les produits cancérogènes, les produits toxiques, les frigorigènes (inflammables et ininflammables), les produits chimiques corrosifs

les **règlements** comprennent : les règlements de santé et sécurité au travail (SST), des provinces et des territoires, du TMD et du SIMDUT

A-1.02 Suivre les procédures de cadenassage, d'étiquetage et d'isolement

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
A-1.02.01P	informer les responsables du bâtiment des travaux d'entretien et de réparation, et obtenir les permis requis	les responsables du bâtiment sont informés avant et après l'exécution de travaux d'entretien et de réparation, et les permis requis sont obtenus
A-1.02.02P	déterminer les dangers relatifs à l' équipement et aux composants	les dangers relatifs à l' équipement et aux composants sont déterminés en suivant des listes de vérification liées à la sécurité et aux procédures
A-1.02.03P	établir et confirmer l'état énergétique zéro de l' équipement et des composants	l'état énergétique zéro de l' équipement et des composants est établi à l'aide de dispositifs d'isolation et confirmé conformément aux politiques de l'entreprise et du client
A-1.02.04P	mettre le dispositif de verrouillage	le dispositif de verrouillage est mis pour sécuriser l'isolement et empêcher le démarrage accidentel conformément aux politiques de l'entreprise et du client
A-1.02.05P	inscrire les renseignements relatifs au cadenassage sur une étiquette attachée aux dispositifs de verrouillage	les renseignements relatifs au cadenassage sont inscrits sur une étiquette attachée aux dispositifs de verrouillage conformément aux politiques de l'entreprise et du client

A-1.02.06P	vérifier l'isolement de l' équipement	l'isolement de l' équipement est vérifié pour s'assurer que l'on peut y travailler de façon sécuritaire conformément aux politiques de l'entreprise et du client
A-1.02.07P	enlever les étiquettes et les dispositifs de verrouillage de l' équipement après avoir terminé les réparations	les étiquettes et les dispositifs de verrouillage sont enlevés de l' équipement après avoir terminé les réparations conformément aux politiques de l'entreprise et du client

Champ d'application

les **dangers** comprennent : les dangers de pression, de tension, thermiques, explosifs, des fluides, la toxicité, les dangers de corrosion, de chasse ou de manque d'oxygène, d'asphyxie, environnementaux, les dispositifs rotatifs, les pincements, le trébuchement, et les composants et les espaces dont les températures sont extrêmes (p. ex., les tuyaux de vapeur, l'équipement fonctionnant au gaz)

l'**équipement** comprend : les condensateurs, l'équipement et les ventilateurs rotatifs, les moteurs, les courroies de convoyeurs, l'équipement hydraulique et pneumatique, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur et l'équipement thermique

les **composants** comprennent : les sectionneurs, les robinets d'isolement, les fermoirs à serrure, les moteurs, les dispositifs rotatifs, et les dispositifs de blocage et de retenue

les **dispositifs de verrouillage** comprennent : les cadenas, les blocs, les chaînes, les morillons, les bouchons, les capuchons et les plaques d'obturation

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.02.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de verrouillage	déterminer l' équipement et les composants nécessitant un étiquetage, un cadenassage et un isolement
		reconnaître les dispositifs de verrouillage et en décrire les caractéristiques et les applications
		déterminer les sources d'énergie qui doivent être cadenassées
		déterminer le potentiel des énergies emmagasinées
		décrire les caractéristiques de l'état énergétique zéro

A-1.02.02L	démontrer la connaissance des procédures de cadenassage, d'étiquetage et d'isolement de l' équipement et des composants	décrire les procédures de cadenassage, d'étiquetage et d'isolement de l' équipement et des composants , et confirmer l'état énergétique zéro
		déterminer quand une procédure de cadenassage est nécessaire pour une personne ou un groupe
		déterminer les dangers associés à l'isolement, à l'étiquetage et au cadenassage de l' équipement et des composants
		déterminer les permis requis et les procédures pour les obtenir

Champ d'application

les **dispositifs de verrouillage** comprennent : les cadenas, les blocs, les chaînes, les morillons, les bouchons, les capuchons et les plaques d'obturation

l'**équipement** comprend : les condensateurs, l'équipement et les ventilateurs rotatifs, les moteurs, les courroies de convoyeurs, l'équipement hydraulique et pneumatique, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur et l'équipement thermique

les **composants** comprennent : les sectionneurs, les robinets d'isolement, les fermetures à serrure, les moteurs, les dispositifs rotatifs, et les dispositifs de blocage et de retenue

les **sources d'énergie** comprennent : l'électricité, le gaz naturel, le propane, les combustibles fossiles, l'énergie solaire, l'énergie pneumatique, les combustibles alternatifs, la vapeur et l'énergie hydraulique

les **dangers** comprennent : les dangers de pression, de tension, thermiques, explosifs, des fluides, la toxicité, les dangers de corrosion, de chasse ou de manque d'oxygène, d'asphyxie, environnementaux, les dispositifs rotatifs, les pincements, le trébuchement, et les composants et les espaces dont les températures sont extrêmes (p. ex., les tuyaux de vapeur, l'équipement fonctionnant au gaz)

A-1.03**Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité**

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
A-1.03.01P	sélectionner, porter et assurer l'ajustement adéquat de l' EPI	l' EPI est sélectionné, porté et ajusté selon les tâches, les politiques du chantier et de l'entreprise, les spécifications des fabricants et les règlements provinciaux et territoriaux
A-1.03.02P	inspecter et reconnaître l' EPI défectueux, endommagé ou périmé	l' EPI défectueux, endommagé ou périmé est inspecté, reconnu, mis hors service, réparé, remplacé et homologué à nouveau conformément aux politiques de l'entreprise et aux règlements provinciaux et territoriaux
A-1.03.03P	repérer l' équipement de sécurité et l'utiliser	l' équipement de sécurité est repéré et utilisé conformément aux exigences du travail, aux évaluations des risques, aux spécifications des fabricants et aux règlements provinciaux et territoriaux
A-1.03.04P	nettoyer et ranger l' EPI et l' équipement de sécurité	l' EPI et l' équipement de sécurité sont nettoyés et rangés selon les recommandations des fabricants
A-1.03.05P	inspecter l' équipement de sécurité et vérifier qu'il est homologué	l' équipement de sécurité est inspecté et l'homologation est vérifiée conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux recommandations des fabricants

Champ d'application

l'**EPI** comprend : la protection pour les oreilles, les casques de protection, les lunettes de sécurité, les écrans faciaux, les respirateurs, les bottes de sécurité, les gants, les vestes de sécurité, les harnais, les câbles d'amarrage, les vêtements et les gants résistants aux arcs électriques, les masques de protection contre les arcs électriques, les capuchons de protection contre les arcs électriques et les tenues de protection contre les arcs électriques

l'**EPI défectueux ou endommagé** comprend : les bottes trop usées, les lunettes de sécurité fissurées, les EPI périmés ou non homologués, et les harnais et les câbles d'amarrage endommagés

l'**équipement de sécurité** comprend : les extincteurs, les systèmes de limitation des chutes, les bassins oculaires, les douches d'urgence, les trousseaux de premiers soins, l'équipement de lutte contre les déversements et les protecteurs d'outils

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.03.01L	démontrer la connaissance de l' EPI et de l' équipement de sécurité , de leurs caractéristiques, de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	déterminer les types d' EPI et d' équipement de sécurité , leurs caractéristiques, leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures à suivre pour entreposer et entretenir l' EPI et l' équipement de sécurité
A-1.03.02L	démontrer la connaissance des normes et des règlements propres à l' EPI et à l' équipement de sécurité	nommer les normes et les règlements propres à l' EPI et à l' équipement de sécurité

Champ d'application

l'**EPI** comprend : la protection pour les oreilles, les casques de protection, les lunettes de sécurité, les écrans faciaux, les respirateurs, les bottes de sécurité, les gants, les vestes de sécurité, les harnais, les câbles d'amarrage, les vêtements et les gants résistants aux arcs électriques, les masques de protection contre les arcs électriques, les capuchons de protection contre les arcs électriques et les tenues de protection contre les arcs électriques

l'**équipement de sécurité** comprend : les extincteurs, les systèmes de limitation des chutes, les bassins oculaires, les douches d'urgence, les trousse de premiers soins, l'équipement de lutte contre les déversements et les protecteurs d'outils

A-1.04 Favoriser un environnement de travail sain et respectueux

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
A-1.04.01P	procéder à une autoévaluation de sa santé physique et mentale	une autoévaluation de sa santé physique et mentale est menée, et les signes et les symptômes de fatigue et de stress sont reconnus
A-1.04.02P	nommer les soutiens et les ressources accessibles en matière de santé mentale personnelle	les soutiens et les ressources accessibles en matière de santé mentale personnelle sont nommés
A-1.04.03P	nommer les techniques de gestion de la santé et du bien-être	les techniques de gestion de la santé et du bien-être sont nommées
A-1.04.04P	évaluer la satisfaction personnelle au travail	la satisfaction personnelle au travail est évaluée et les préoccupations font l'objet de discussions avec la direction

A-1.04.05P	créer un plan de gestion de l'équilibre entre la vie professionnelle et la vie privée	un plan est créé pour gérer l'équilibre entre la vie professionnelle et la vie privée et fait l'objet de discussions avec les superviseurs
A-1.04.06P	soutenir et promouvoir les pratiques contre le harcèlement et contre la discrimination sur le lieu de travail	le milieu de travail est exempt de harcèlement et de discrimination

Champ d'application

les **soutiens et les ressources** comprennent : les associations et les réseaux professionnels, la collaboration avec des collègues et des membres de la communauté, les services de counseling, les services de mentorat et les groupes de soutien par les pairs

les **techniques de gestion de la santé et du bien-être** comprennent : la pratique de techniques permettant de rester physiquement, mentalement et émotionnellement « apte au travail », la gestion de sa vie personnelle et de sa vie professionnelle, la prise en compte des effets et des conséquences de l'alcool, des médicaments en vente libre, des médicaments sur ordonnance ou des drogues illégales avant, pendant et après le travail, et le maintien d'une bonne hygiène personnelle

la **satisfaction personnelle au travail** comprend : les aspects financiers, les horaires de travail, la flexibilité, les soutiens et les conditions de travail

le **harcèlement** : comme défini par les commissions des droits de la personne du Canada et des provinces et territoires

la **discrimination** : comme définie dans la *Loi canadienne sur les droits de la personne* et les lois des provinces et des territoires sur les droits de la personne

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.04.01L	démontrer la connaissance des questions de santé et de bien-être personnels	décrire comment la santé et le bien-être personnels ont des répercussions sur l'exercice de la profession et les environnements de travail sains
		nommer et décrire les exigences physiques et psychologiques du métier
		nommer les facteurs de stress en milieu de travail
		décrire les éléments d'une culture organisationnelle saine et l'importance du sentiment de collaboration et de communauté
		nommer les comportements qui ont des répercussions sur la santé physique et mentale
A-1.04.02L	démontrer la connaissance des techniques de gestion de la santé et du bien-être	décrire les techniques de gestion du stress et du temps
		décrire les techniques de gestion de la santé et du bien-être

A-1.04.03L	démontrer la connaissance du professionnalisme et de l'éthique professionnelle	nommer les caractéristiques et l'objectif du professionnalisme et de l'éthique professionnelle
		décrire les éléments qui influencent le professionnalisme
		nommer les éléments des codes de déontologie, des codes de conduite et d'autres normes professionnelles et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
A-1.04.04L	démontrer la connaissance de la valeur de la diversité, de l'équité, de l'inclusion et de l'appartenance sur le lieu de travail	définir la diversité et les différences entre les personnes
		définir l'équité et l'importance de l'accès des personnes aux mêmes occasions et ressources
		définir l'inclusion et la création d'environnements de travail respectueux
		reconnaître la communication qui constitue du harcèlement et de la discrimination

Champ d'application

les **comportements** comprennent : le régime alimentaire, la forme physique, le sommeil et la gestion du stress et des émotions

les **techniques de gestion de la santé et du bien-être** comprennent : la pratique de techniques permettant de rester physiquement, mentalement et émotionnellement « apte au travail », la gestion de sa vie personnelle et de sa vie professionnelle, la reconnaissance des effets et des conséquences de l'alcool, des médicaments en vente libre, des médicaments sur ordonnance ou des drogues illégales avant, pendant et après le travail, et le maintien d'une bonne hygiène personnelle

les **éléments** comprennent : la présentation de soi (apparence, hygiène), la communication (verbale, écrite, le langage corporel, la présence dans les médias sociaux) et la conduite

les **éléments des codes de déontologie, des codes de conduite et des autres normes professionnelles** comprennent : les obligations professionnelles, la manière d'exercer le métier de façon professionnelle, faire preuve de responsabilité envers le public, le maintien de la confiance du public et de la crédibilité du métier, et la définition de l'inconduite

le **harcèlement** : comme défini par les commissions des droits de la personne du Canada et des provinces et territoires

la **discrimination** : comme définie dans la *Loi canadienne sur les droits de la personne* et les lois des provinces et des territoires sur les droits de la personne

Tâche A-2 Poursuivre un apprentissage continu

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé doivent se tenir au courant des principes de la science du bâtiment, des pratiques durables et des nouvelles technologies émergentes introduites dans le métier. Ils doivent se tenir informés sur les nouveaux types d'équipement, de sources d'énergie, de matériaux et de commandes par ordinateur pour informer la clientèle des options disponibles.

A-2.01 Mettre à niveau ses compétences en matière de nouvelles pratiques et procédures du métier

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

Compétences		
	Critères de performance	Preuves de compétences
A-2.01.01P	appliquer les méthodes d'apprentissage continu	les méthodes d'apprentissage continu sont appliquées
A-2.01.02P	élaborer et tenir à jour un plan de perfectionnement personnel et professionnel	un plan de perfectionnement personnel et professionnel est élaboré et tenu à jour avec des objectifs d'apprentissage (à court et à long terme) et des calendriers
A-2.01.03P	nommer les soutiens et les ressources disponibles en matière d'apprentissage	les soutiens et les ressources accessibles en matière d'apprentissage sont nommés
A-2.01.04P	déterminer les lacunes dans les connaissances et mettre en œuvre des techniques d'apprentissage autonome	les lacunes dans les connaissances sont déterminées et des techniques d'apprentissage autonome sont mises en œuvre

Champ d'application

les **méthodes d'apprentissage continu** comprennent : participer activement aux processus d'évaluation du rendement et prendre les mesures appropriées après les rétroactions; rechercher activement les occasions d'apprentissage (séminaires, webinaires, formations, balados, recherches indépendantes) et y participer; conserver toutes les reconnaissances professionnelles et les formations; améliorer et tenir à jour les compétences informatiques et technologiques; diffuser les résultats de l'apprentissage et les concepts découverts avec d'autres personnes et transférer les connaissances dans la pratique

les **soutiens et les ressources** comprennent : les réseaux et les associations professionnels, les séminaires des fabricants, les syndicats et les associations, les séminaires de fabricants, la collaboration avec des collègues et des membres de la communauté, les services de counseling, les services de mentorat, les groupes de soutien par des pairs, les ressources en ligne et les salons professionnels

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.01.01L	démontrer la connaissance des procédures de mise à niveau des compétences en matière de nouvelles pratiques et méthodes du métier	nommer les méthodes d'apprentissage continu
		expliquer l'importance de se tenir au courant des nouvelles pratiques et méthodes du métier
		nommer les soutiens et les ressources en matière d'apprentissage
A-2.01.02L	démontrer la connaissance du plan de perfectionnement personnel et professionnel	nommer les composants d'un portfolio professionnel
		décrire le lien entre le professionnalisme et l'apprentissage continu
		décrire comment évaluer les besoins d'apprentissage personnels
		nommer les facteurs qui peuvent avoir des répercussions sur les besoins et les objectifs d'apprentissage

Champ d'application

les **méthodes d'apprentissage continu** comprennent : participer activement aux processus d'évaluation du rendement et prendre les mesures appropriées après les rétroactions; rechercher activement les occasions d'apprentissage (séminaires, webinaires, formations, balados, recherches indépendantes) et y participer; conserver toutes les reconnaissances professionnelles et les formations; améliorer et tenir à jour les compétences informatiques et technologiques; diffuser les résultats de l'apprentissage et les concepts découverts avec d'autres personnes et transférer les connaissances dans la pratique

les **soutiens et les ressources** comprennent : les réseaux et les associations professionnels, les séminaires des fabricants, les syndicats et les associations, les séminaires de fabricants, la collaboration avec des collègues et des membres de la communauté, les services de counseling, les services de mentorat, les groupes de soutien par des pairs, les ressources en ligne et les salons professionnels

les **composants d'un portfolio professionnel** comprennent : le curriculum vitae, les certificats, les licences, les diplômes, les grades, les relevés de notes, les compétences commercialisables, les réalisations professionnelles, les échantillons de travail, les récompenses et les références

les **facteurs** comprennent : les nouvelles technologies, les tendances et pratiques du secteur, la mise à jour des compétences, et les modifications législatives et réglementaires

A-2.02 Mettre à niveau ses compétences en matière de technologies émergentes

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
A-2.02.01P	lire les renseignements sur les dernières avancées et les technologies émergentes	les renseignements sur les dernières avancées et les technologies émergentes sont lus pour se tenir au courant
A-2.02.02P	participer à des séminaires, à des webinaires, à des salons professionnels et à des séances d'information	des séminaires, des webinaires et des séances d'information organisés par les fabricants d'équipements, les fournisseurs, les syndicats et les employeurs sont suivis
A-2.02.03P	échanger des informations avec les collègues, la direction et les clients sur les nouveaux équipements écoénergétiques et expliquer leurs avantages	des informations sur les nouveaux équipements écoénergétiques sont échangées avec les collègues, la direction et les clients, et les avantages sont expliqués

Champ d'application

les **renseignements** comprennent : la documentation des fabricants, les ressources en ligne, les revues spécialisées et les magazines

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.02.01L	démontrer la connaissance des procédures de mise à niveau des compétences en matière de technologies émergentes	nommer les types de renseignements sur les technologies émergentes
		expliquer l'importance de se tenir au courant des technologies émergentes

Champ d'application

les **renseignements** comprennent : la documentation des fabricants, les ressources en ligne, les revues spécialisées et les magazines

Tâche A-3 Utiliser les techniques de communication et de mentorat

Description de la tâche

L'apprentissage d'un métier se fait principalement sur le lieu de travail avec des gens de métier qui transfèrent leurs compétences et leurs connaissances aux apprentis et entre eux. Depuis toujours, l'apprentissage est fondé sur le mentorat, c'est-à-dire sur l'acquisition et la transmission des compétences professionnelles, qui sont importantes dans ce métier. C'est pourquoi la présente tâche porte sur les activités liées à la communication sur le lieu de travail et aux compétences en mentorat.

A-3.01 Utiliser les techniques de communication

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
A-3.01.01P	démontrer les pratiques de communication individuelles ou en groupe	les instructions et les messages sont compris par toutes les personnes impliquées dans la communication
A-3.01.02P	mettre en pratique l' écoute active	l' écoute active est mise en pratique
A-3.01.03P	communiquer en utilisant les bons termes de l'industrie pour assurer la compréhension	la compréhension du message est confirmée par toutes les parties
A-3.01.04P	recevoir des instructions et y répondre	la réponse aux instructions indique la compréhension
A-3.01.05P	recevoir de la rétroaction sur les travaux terminés ou effectués et y répondre	la réponse à la rétroaction indique la compréhension et les mesures correctives sont prises
A-3.01.06P	expliquer et fournir de la rétroaction	des explications et de la rétroaction sont fournies et la tâche est effectuée selon les consignes
A-3.01.07P	communiquer sa compréhension et son niveau de confiance pour la réalisation des tâches liées au métier	des occasions de s'exercer et de se familiariser progressivement avec de nouvelles tâches sont offertes et la compréhension est confirmée
A-3.01.08P	utiliser les questions afin d'améliorer la communication	les questions servent à améliorer la compréhension, la formation en milieu de travail et l'établissement d'objectifs
A-3.01.09P	envoyer et recevoir des messages électroniques	les messages électroniques sont envoyés et reçus de façon professionnelle en utilisant un langage simple et des expressions claires selon les politiques et les procédures de l'entreprise

A-3.01.10P	coordonner la communication avec les autres corps de métier lors de l'exécution des activités liées au système CVCA-R	la communication entre les corps de métier est coordonnée lors de l'exécution des activités liées au système CVCA-R afin d'éviter toute interférence avec d'autres corps de métier
A-3.01.11P	communiquer avec les clients pour analyser les besoins et recommander des améliorations, des entretiens ou des réparations écoénergétiques pour les systèmes CVCA-R	les besoins des clients sont analysés et des recommandations sur les systèmes CVCA-R sont fournies

Champ d'application

l'**écoute active** comprend : l'écoute, l'interprétation, la réflexion, la réponse et la reformulation

les **messages électroniques** comprennent : les courriels, les messages textes, la documentation en ligne, les applications mobiles et les applications de collaboration

les **activités** comprennent : la conception, la planification du chantier, l'installation, la mise en service, la modernisation, l'entretien et la réparation

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.01.01L	démontrer la connaissance des termes du métier	définir les termes utilisés dans le métier
A-3.01.02L	démontrer la connaissance des pratiques de communication efficaces	décrire l'importance de la communication verbale et non verbale efficace avec les gens sur le lieu de travail
		décrire l'importance du travail d'équipe
		nommer les sources d'information pour communiquer efficacement
		nommer les styles d'apprentissages et de communication
		décrire les compétences de communication efficaces et décrire leurs applications
		transmettre et recevoir des informations et confirmer leur compréhension
		décrire comment recevoir et donner des instructions de manière efficace
		nommer les responsabilités et les attitudes personnelles qui contribuent à la réussite au travail
		nommer la communication qui constitue du harcèlement et de la discrimination
		nommer les styles de communication appropriés aux différents systèmes et applications de messages électroniques

Champ d'application

les **gens sur le lieu de travail** comprennent : les personnes d'autres corps de métier, les collègues, les apprentis, les superviseurs, les clients, les représentants des provinces et des territoires, les fabricants et les administrateurs de bureau

les **sources d'information** comprennent : les règlements, les codes, les exigences en matière de santé et sécurité au travail, les exigences provinciales et territoriales, les plans, les dessins, les spécifications et les documents de l'entreprise et des clients

les **styles d'apprentissage** comprennent : l'apprentissage visuel, l'apprentissage auditif et l'apprentissage kinesthésique

les **responsabilités et les attitudes personnelles** comprennent : poser des questions, travailler de manière sécuritaire, accepter la rétroaction constructive, gérer son temps et être ponctuel, respecter l'autorité, gérer adéquatement le matériel, les outils et les biens, et adopter des méthodes de travail efficaces

le **harcèlement** : tel que défini par la Commission canadienne des droits de la personne et par les commissions provinciales et territoriales des droits de la personne

la **discrimination** : telle que définie par la Loi canadienne sur les droits de la personne et par les lois provinciales et territoriales sur les droits de la personne

les **messages électroniques** comprennent : les courriels, les messages textes, la documentation en ligne, les applications mobiles et les applications de collaboration

A-3.02 Utiliser des techniques de mentorat

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
A-3.02.01P	déterminer et communiquer l'objectif d'apprentissage et le but de la leçon	l'apprenti ou l'apprenant peut expliquer l'objectif et le but de la leçon
A-3.02.02P	établir des liens entre la leçon et les autres leçons et le projet	l'ordre des leçons et les occasions d'apprentissage non planifiées sont définis
A-3.02.03P	montrer à un apprenti ou à un apprenant comment mettre en pratique une compétence	les étapes à suivre pour démontrer une compétence sont suivies
A-3.02.04P	mettre en place les conditions nécessaires pour qu'un apprenti ou un apprenant perfectionne une compétence	les conditions pour perfectionner une compétence sont mises en place pour que l'apprenti ou l'apprenant perfectionne la compétence en toute sécurité
A-3.02.05P	mettre en place les conditions nécessaires pour que l'apprenti ou l'apprenant se sente à l'aise de communiquer et de poser des questions	les conditions pour que l'apprenti ou l'apprenant se sente à l'aise de communiquer et de poser des questions sont mises en place

A-3.02.06P	déterminer les différentes techniques possibles pour effectuer les tâches du métier et les options qui conviennent le mieux à l'apprenti ou à l'apprenant, et en discuter	plusieurs techniques possibles pour effectuer les tâches du métier et les options qui conviennent le mieux à l'apprenti ou à l'apprenant sont déterminées et font l'objet de discussions
A-3.02.07P	évaluer la capacité de l'apprenti ou de l'apprenant à exécuter des tâches avec de plus en plus d'autonomie	la performance de l'apprenti ou de l'apprenant s'améliore avec la pratique au point où la tâche peut être mise en pratique avec peu de supervision
A-3.02.08P	donner de la rétroaction positive et constructive	l'apprenti ou l'apprenant adopte des pratiques exemplaires après avoir reçu de la rétroaction positive ou constructive
A-3.02.09P	encourager l'apprenti ou l'apprenant à saisir les occasions de formation technique	la formation technique est terminée dans le délai prescrit par l'autorité en matière d'apprentissage
A-3.02.10P	encourager les mesures d'adaptation et les pratiques de travail alternatives qui conviennent à l'apprenti ou à l'apprenant	les mesures d'adaptation et les pratiques de travail alternatives qui conviennent à l'apprenti ou à l'apprenant sont encouragées
A-3.02.11P	évaluer durant la période de probation si l'apprenti ou l'apprenant est fait pour le métier	l'apprenti ou l'apprenant reçoit de la rétroaction constructive qui l'aide à reconnaître ses forces et ses faiblesses et à déterminer s'il est fait pour le métier
A-3.02.12P	tenir l'apprenti ou l'apprenant informé des nouvelles procédures, pratiques et technologies émergentes	l'apprenti ou l'apprenant est tenu informé des nouvelles procédures, pratiques et technologies émergentes

Champ d'application

les **étapes à suivre pour démontrer une compétence** comprennent : comprendre le qui, le quoi, le lieu, le quand, le pourquoi et le comment; expliquer, montrer, encourager et faire un suivi pour s'assurer que la compétence est correctement mise en pratique

les **conditions pour perfectionner une compétence** comprennent : la mise en pratique avec encadrement, avec une autonomie limitée ou avec une autonomie complète

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.02.01L	démontrer la connaissance des stratégies pour acquérir des compétences sur le lieu de travail	décrire l'importance de l'expérience individuelle
		décrire les responsabilités partagées pour l'apprentissage sur le lieu de travail
		déterminer ses propres préférences d'apprentissage et expliquer en quoi elles se rattachent à l'acquisition de nouvelles compétences
		décrire l'importance des différents types de compétences sur le lieu de travail

		décrire l'importance des Compétences pour réussir (compétences essentielles) sur le lieu de travail
		nommer les différents styles d'apprentissage
		nommer les différents besoins en apprentissage et les stratégies pour y répondre
		nommer les stratégies pour faciliter l'acquisition d'une compétence
A-3.02.02L	démontrer la connaissance des stratégies pour enseigner des compétences sur le lieu de travail	déterminer les différents rôles qu'assume le mentor sur le lieu de travail
		expliquer l'importance de déterminer le but d'une leçon
		déterminer la façon de choisir le bon moment pour présenter une leçon
		expliquer l'importance d'établir des liens entre les leçons
		déterminer le contexte pour apprendre des compétences
		décrire les éléments à prendre en compte pour mettre en place des occasions de mettre en pratique les compétences
		expliquer l'importance de donner de la rétroaction
		nommer les façons de donner de la rétroaction efficace
		décrire une évaluation des compétences
		nommer les méthodes d'évaluation des progrès
		expliquer la façon d'adapter une leçon à différentes situations

Champ d'application

les **Compétences pour réussir (compétences essentielles)** comprennent : l'adaptabilité, la collaboration, la communication, la créativité et l'innovation, les compétences numériques, le calcul, la résolution de problèmes, la lecture et l'écriture

les **styles d'apprentissage** comprennent : l'apprentissage visuel, l'apprentissage auditif et l'apprentissage kinesthésique

les **besoins en apprentissage** comprennent : les besoins découlant de difficultés d'apprentissage, de préférences d'apprentissage ou des compétences linguistiques

les **stratégies pour faciliter l'acquisition d'une compétence** comprennent : comprendre les principes fondamentaux de l'instruction, acquérir des compétences en coaching, faire preuve de maturité et de patience, et donner de la rétroaction

Activité principale B

Exécuter les tâches communes du métier

Tâche B-4 Utiliser les outils et l'équipement

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé utilisent et entretiennent les outils et l'équipement pour effectuer les tâches associées à leur métier de manière sécuritaire et efficace. L'utilisation des outils et de l'équipement comprend des tâches comme l'inspection, la lubrification, l'entreposage et l'exécution de réparations. Dans certaines provinces et certains territoires, une certification peut être exigée pour utiliser les outils et l'équipement.

B-4.01 Utiliser les outils à main

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-4.01.01P	sélectionner les outils à main	les outils à main sont sélectionnés selon les exigences du travail
B-4.01.02P	inspecter les outils à main pour déceler des dommages et l'usure	les outils à main sont inspectés pour déceler des dommages et l'usure
B-4.01.03P	faire l' entretien des outils à main	l' entretien des outils à main est fait pour assurer un fonctionnement adéquat
B-4.01.04P	nettoyer les outils à main après leur utilisation	les outils à main sont nettoyés après leur utilisation et les débris sont enlevés pour s'assurer que les outils sont propres et sans rouille
B-4.01.05P	remplacer les pièces des outils à main	les pièces des outils à main sont remplacées au besoin
B-4.01.06P	étiqueter et mettre hors service les outils à main défectueux	les outils à main défectueux sont étiquetés et mis hors service selon les exigences du travail
B-4.01.07P	entreposer les outils à main dans un endroit propre et sec	les outils à main sont entreposés dans un endroit propre et sec pour s'assurer qu'ils sont en état de fonctionner

Champ d'application

les **outils à main** comprennent : les tournevis, les clés, les tournevis à douille, les pinces, les clés Allen, les niveaux, les coupe-tuyaux et les coupe-tubes, les plieuses à tuyaux et à tubes, les évaseurs, les alésoirs à tuyaux et à tubes, et les pompes à huile manuelles

les **dommages** comprennent : les lames et les lames circulaires émoussées, les fissures et l'usure excessive

l'**entretien** comprend : la lubrification, l'affûtage, le serrement et la vidange

les **pièces des outils à main** comprennent : les lames de coupe, les lames de scie à métaux et les joints toriques

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.01.01L	démontrer une connaissance des outils à main , de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation des outils à main
		reconnaître les types d' outils à main et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire la procédure d'entreposage et d' entretien des outils à main

Champ d'application

les **outils à main** comprennent : les tournevis, les clés, les tournevis à douille, les pinces, les clés Allen, les niveaux, les coupe-tuyaux et les coupe-tubes, les plieuses à tuyaux et à tubes, les évaseurs, les alésoirs à tuyaux et à tubes, et les pompes à huile manuelles

l'**entretien** comprend : la lubrification, l'affûtage, le serrement et la vidange

B-4.02 Utiliser les outils électriques portatifs et fixes

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

Compétences		
	Critères de performance	Preuves de compétences
B-4.02.01P	vérifier les piles, les chargeurs et les niveaux d'huile et de carburant	les piles, les chargeurs et les niveaux d'huile et de carburant sont vérifiés pour s'assurer qu'ils sont en bon état et que les piles sont complètement chargées
B-4.02.02P	inspecter les outils électriques portatifs et fixes pour repérer des conditions non sécuritaires	les outils électriques portatifs et fixes sont inspectés et les conditions non sécuritaires sont repérées

B-4.02.03P	inspecter les pièces des outils électriques portatifs et fixes	les pièces des outils électriques portatifs et fixes sont inspectées pour déceler les défauts, les défauts et l'usure
B-4.02.04P	faire l' entretien des outils électriques portatifs et fixes	l' entretien des outils électriques portatifs et fixes est fait pour s'assurer qu'ils sont prêts à être utilisés
B-4.02.05P	remplacer les composants des outils électriques portatifs et fixes	les composants des outils électriques portatifs et fixes sont remplacés au besoin
B-4.02.06P	entreposer les outils électriques portatifs et fixes dans un endroit propre et sec	les outils électriques portatifs et fixes sont entreposés dans un endroit propre et sec pour s'assurer qu'ils sont en état de fonctionner
B-4.02.07P	étiqueter les outils électriques portatifs et fixes défectueux et les mettre hors service	les outils électriques portatifs et fixes défectueux sont étiquetés et mis hors service conformément aux recommandations des fabricants et aux politiques de l'entreprise

Champ d'application

les **outils électriques portatifs et fixes** comprennent : les outils pneumatiques, électriques, hydrauliques et à essence, et les génératrices

les **conditions non sécuritaires** comprennent : les pièces manquantes, les protecteurs défectueux ou manquants et les cordons d'alimentation électrique non sécuritaires

les **pièces des outils électriques portatifs et fixes** comprennent : les lames de coupe, les forets, les filières et les mandrins de perçage

l'**entretien** comprend : la lubrification, l'affûtage, le serrement et la vidange

les **composants des outils électriques portatifs et fixes** comprennent : les forets, les piles et les chargeurs, les balais de moteur électrique et les disques de coupe

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.02.01L	démontrer la connaissance des outils électriques portatifs et fixes , de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	nommer les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation des outils électriques portatifs et fixes
		nommer les types d' outils électriques portatifs et fixes et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure d'entreposage et d' entretien des outils électriques portatifs et fixes

Champ d'application

les **outils électriques portatifs et fixes** comprennent : les outils pneumatiques, électriques, hydrauliques et à essence, et les génératrices

l'**entretien** comprend : la lubrification, l'affûtage, le serrement et la vidange

B-4.03**Utiliser des outils et de l'équipement de raccordement de conduites et de tuyauterie**

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-4.03.01P	sélectionner les outils et l'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie	les outils et l'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie sont sélectionnés en fonction des exigences du travail
B-4.03.02P	inspecter les régulateurs, les soupapes et les tuyaux des dispositifs antiretour de flamme, les buses de chalumeau et les joints toriques pour détecter les défectuosités	les régulateurs, les soupapes, les dispositifs antiretour de flamme, les tuyaux, les buses de chalumeau et les joints toriques sont inspectés pour détecter les défectuosités
B-4.03.03P	inspecter les bouteilles	les bouteilles sont inspectées pour vérifier la capacité, les filets et les dommages aux robinets pour prévenir les fuites et les incendies
B-4.03.04P	vérifier l'homologation des bouteilles	l'homologation des bouteilles est vérifiée conformément aux normes de Transports Canada
B-4.03.05P	entreposer les bouteilles dans une position verticale et sécuritaire selon la température recommandée	les bouteilles sont entreposées dans une position verticale, sécuritaire et ventilée, selon la température recommandée et conformément à la réglementation
B-4.03.06P	étiqueter et mettre hors service les outils et l'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie	les outils et l'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie défectueux sont étiquetés et mis hors service
B-4.03.07P	purger l'azote pour éviter toute contamination à l'aide d'un débitmètre	le débitmètre est utilisé pour purger l'azote et prévenir la contamination
B-4.03.08P	sélectionner les raccords mécaniques	les raccords mécaniques sont sélectionnés selon les exigences de la tâche à accomplir
B-4.03.09P	inspecter les raccords mécaniques	les raccords mécaniques sont vérifiés pour détecter les défectuosités

Champ d'application

les **outils et l'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie** comprennent : l'équipement de brasage fort, les raccords mécaniques, les presses mécaniques et les colorants, les outils à fileter et l'équipement de soudage

les **défectuosités** comprennent : les fissures, les raccords desserrés, la décoloration, l'usure excessive, les fuites et les composants endommagés

la **réglementation** comprend : les procédures du SIMDUT, les règlements de SST, du TMD et du Code sur la réfrigération mécanique (norme CSA-B52)

les **raccords mécaniques** comprennent : les emmanchements à la presse, les raccords à compression, les raccords filetés, les raccords évasés, les raccords rainurés et les raccords à bride

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.03.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie , de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires propres à l'utilisation des outils et de l'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie
		nommer les types d' outils et d'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie et en décrire les applications et la procédure d'utilisation
		décrire la procédure d'entreposage et d'entretien des outils et de l'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie
B-4.03.02L	démontrer la connaissance des raccords mécaniques , de leurs applications et de leurs procédures d'utilisation	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires propres à l'utilisation des raccords mécaniques
		nommer les types de raccords mécaniques et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire la procédure d'entreposage des raccords mécaniques

Champ d'application

les **outils et l'équipement de raccordement des conduites et de la tuyauterie** comprennent : l'équipement de brasage fort, les raccords mécaniques, les presses mécaniques et les colorants, les outils à fileter et l'équipement de soudage

les **raccords mécaniques** comprennent : les emmanchements à la presse, les raccords à compression, les raccords filetés, les raccords évasés, les raccords rainurés et les raccords à bride

B-4.04**Utiliser les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge**

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-4.04.01P	sélectionner et inspecter les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge pour vérifier qu'ils ne sont pas endommagés	les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge sont sélectionnés et inspectés pour vérifier qu'ils ne sont pas endommagés par le transport et l'utilisation
B-4.04.02P	nettoyer, mettre à l'essai et étalonner les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge	les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge sont nettoyés, mis à l'essai et étalonnés
B-4.04.03P	vérifier, nettoyer ou remplacer les tamis et les filtres	les tamis et les filtres sont vérifiés, nettoyés ou remplacés pour éviter un blocage et assurer le filtrage du frigorigène
B-4.04.04P	entreposer les bouteilles de frigorigène dans une position verticale et sécuritaire, selon la température recommandée	les bouteilles de frigorigène sont entreposées dans une position verticale et sécuritaire, selon la température recommandée et conformément à la réglementation
B-4.04.05P	vérifier l'homologation des bouteilles	l'homologation des bouteilles est vérifiée conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
B-4.04.06P	raccorder les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge au système	les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge sont raccordés au système selon les spécifications des fabricants et les normes de l'industrie
B-4.04.07P	récupérer le frigorigène du système	le frigorigène est récupéré du système selon les directives des fabricants, les spécifications du réservoir et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
B-4.04.08P	étiqueter les frigorigènes récupérés ainsi que leur type et leur état	les frigorigènes récupérés, ainsi que leur type et leur état, sont étiquetés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
B-4.04.09P	nettoyer, isoler et entreposer les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont nettoyés, isolés et entreposés selon les politiques de l'entreprise

B-4.04.10P	étiqueter et mettre hors service les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge défectueux	les outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge défectueux sont étiquetés et mis hors service selon les politiques de l'entreprise
B-4.04.11P	préparer le système avant la récupération, le recyclage et la charge	le système est préparé pour la récupération, le recyclage et la charge

Champ d'application

les **outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge** comprennent : les unités de récupération et de recyclage des frigorigènes refroidis par air et par eau, les tuyaux de frigorigène, les bouteilles de frigorigène, les collecteurs de manomètres, les balances, les ensembles de charge de précision, les filtres déshydrateurs, les outils d'extraction de noyau de soupape, les dépresseurs de noyau de soupape, l'équipement classé A1, A2L et A3, les outils de perçage de tubes, les adaptateurs de raccords d'accès, les sondes intelligentes, les chauffe-bouteilles, l'équipement de ventilation portatif et les pompes à frigorigène liquide

la **réglementation** comprend : les procédures du SIMDUT, les règlements de SST, le TMD, le Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air, l'autorité compétente et le Code sur la réfrigération mécanique (CSA-B52)

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.04.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement de récupération, de recyclage et de charge , de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires concernant l'utilisation des outils et de l'équipement de récupération, de recyclage et de charge
		nommer les types d' outils et d'équipement de récupération, de recyclage et de charge et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer une méthode de récupération, de recyclage et de charge
		déterminer la capacité des systèmes de récupération
		décrire les procédures d'entreposage et d'entretien des outils et de l'équipement de récupération, de recyclage et de charge

Champ d'application

les **outils et l'équipement de récupération, de recyclage et de charge** comprennent : les unités de récupération et de recyclage des frigorigènes refroidis par air et par eau, les tuyaux de frigorigène, les bouteilles de frigorigène, les collecteurs de manomètres, les balances, les ensembles de charge de précision, les filtres déshydrateurs, les outils d'extraction de noyau de soupape, les dépresseurs de noyau de soupape, l'équipement classé A1, A2L et A3, les outils de perçage de tubes, les adaptateurs de raccords d'accès, les sondes intelligentes, les chauffe-bouteilles, l'équipement de ventilation portatif et les pompes à frigorigène liquide

B-4.05 Utiliser les outils et l'équipement d'évacuation

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
B-4.05.01P	vidanger l'huile des pompes à vide	l'huile des pompes à vide est vidangée pour assurer le fonctionnement des pompes selon les directives des fabricants
B-4.05.02P	nettoyer et purger les pompes à vide	les pompes à vide sont nettoyées et purgées régulièrement selon les recommandations des fabricants
B-4.05.03P	entreposer l'équipement dans une position sécuritaire	l'équipement est entreposé dans une position sécuritaire pour éviter le déversement de l'huile
B-4.05.04P	maintenir un niveau d'huile adéquat	un niveau d'huile adéquat est maintenu pour permettre l'évacuation
B-4.05.05P	inspecter et remplacer les composants	les composants sont inspectés et remplacés au besoin
B-4.05.06P	mettre à l'essai les pompes à vide à l'aide d' outils	les pompes à vide sont mises à l'essai à l'aide d' outils pour assurer le fonctionnement selon les directives des fabricants
B-4.05.07P	étiqueter et mettre hors service les outils et l'équipement d'évacuation défectueux	les outils et l'équipement d'évacuation défectueux sont étiquetés et mis hors service
B-4.05.08P	préparer le système pour l'évacuation	le système est préparé pour l'évacuation

Champ d'application

les **composants** comprennent : les jauges, les joints toriques, les joints, les vannes de ballast et les tuyaux à vide

les **outils** comprennent : les vacuomètres, les microvacuomètres, les pompes à vide, les pièges à froid, les extracteurs de valve, les raccords spéciaux, les raccords et les collecteurs à vide

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.05.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement d'évacuation, de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires propres à l'utilisation des outils et de l'équipement d'évacuation
		reconnaître les types d'outils et d'équipement d'évacuation et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures d'entreposage et d'entretien des outils et de l'équipement d'évacuation

B-4.06 Utiliser les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-4.06.01P	inspecter les fils, les sondes, les capteurs et les piles pour déceler des dommages et l'usure et vérifier les capacités nominales	les fils, les sondes, les capteurs et les piles sont inspectés pour déceler des dommages et l'usure et sont remplacés au besoin, et les capacités nominales sont vérifiées selon les exigences du travail et les spécifications des fabricants
B-4.06.02P	vérifier l'étalonnage des outils et de l'équipement de diagnostic et de mesure	l'étalonnage des outils et de l'équipement de diagnostic et de mesure est vérifié selon les spécifications des fabricants
B-4.06.03P	interpréter les données, les lectures et les résultats obtenus	les données, les lectures et les résultats obtenus sont interprétés selon les paramètres établis
B-4.06.04P	entreposer les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure dans un endroit sec et sécuritaire	les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure sont entreposés dans un endroit sec et sécuritaire selon les recommandations des fabricants
B-4.06.05P	étiqueter et mettre hors service les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure défectueux	les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure défectueux sont étiquetés et mis hors service selon les politiques de l'entreprise

Champ d'application

les **outils et l'équipement de diagnostic et de mesure** comprennent : les multimètres, les thermomètres, les étalonneurs, les balances, les détecteurs de fuites, les compteurs, les compas d'épaisseur, les micromètres, les jauges de collecteurs, les outils de mesure du débit d'air, les manomètres, les anémomètres, les hygromètres, les hydromètres, les réfractomètres, les décibelmètres, les outils propres aux fabricants et les outils logiciels

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.06.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement de diagnostic et de mesure , de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation des outils et de l'équipement de diagnostic et de mesure
		déterminer les types d' outils et d'équipement de diagnostic et de mesure et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour entreposer et entretenir les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure

Champ d'application

les **outils et l'équipement de diagnostic et de mesure** comprennent : les multimètres, les thermomètres, les étalonneurs, les balances, les détecteurs de fuites, les compteurs, les compas d'épaisseur, les micromètres, les jauges de collecteurs, les outils de mesure du débit d'air, les manomètres, les anémomètres, les hygromètres, les hydromètres, les réfractomètres, les décibelmètres, les outils propres aux fabricants et les outils logiciels

B-4.07 Utiliser les outils et l'équipement électriques

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-4.07.01P	sélectionner et inspecter les outils et l'équipement électriques pour déceler des dommages	les outils et l'équipement électriques sont inspectés pour y déceler des dommages
B-4.07.02P	nettoyer, isoler et entreposer les outils et l'équipement électriques	les outils et l'équipement électriques sont nettoyés, isolés et entreposés conformément aux politiques de l'entreprise et aux spécifications des fabricants
B-4.07.03P	étiqueter et mettre hors service les outils et l'équipement électriques défectueux	les outils et l'équipement électriques défectueux sont étiquetés et mis hors service selon les politiques de l'entreprise

Champ d'application

les **outils et l'équipement électriques** comprennent : les outils d'éjection, les cintreuses à conduite, les pinces à dénuder, les raccords, les compteurs, le ruban de titrage, les mégohmmètres, les clés dynamométriques et les outils à main isolés de l'électricité

les **dommages** comprennent : l'isolation endommagée, la rouille, le corps endommagé, l'usure excessive, les éclats et les fissures

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.07.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement électriques , de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation des outils et de l'équipement électriques reconnaître les types d' outils et d'équipement électriques et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation décrire la procédure d'entreposage et d'entretien des outils et de l'équipement électriques
B-4.07.02L	démontrer la connaissance des règlements relatifs à l'électricité	décrire le rôle des règlements provinciaux et territoriaux et des restrictions de travail associées

Champ d'application

les **outils et l'équipement électriques** comprennent : les outils d'éjection, les cintreuses à conduite, les pinces à dénuder, les raccords, les compteurs, le ruban de titrage, les mégohmmètres, les clés dynamométriques et les outils à main isolés de l'électricité

B-4.08 Utiliser l'équipement d'accès

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
B-4.08.01P	sélectionner les échelles et les plateformes de travail	les échelles et les plateformes de travail sont sélectionnées selon les conditions du chantier et la tâche à effectuer
B-4.08.02P	inspecter les échelles et les échafaudages pour déceler l'usure, les dommages, les défauts, les dates d'homologation et les composants manquants	les échelles et les échafaudages sont inspectés pour déceler l'usure, les dommages, les défauts, la date d'homologation et les composants manquants conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux spécifications des fabricants
B-4.08.03P	reconnaître les dangers lors du montage d'échelles et d'échafaudages	les dangers lors du montage d'échelles et d'échafaudages sont reconnus conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux spécifications des fabricants
B-4.08.04P	inspecter et documenter l'état avant utilisation de l' équipement d'accès	l' équipement d'accès est inspecté et la documentation relative à l'état avant utilisation est remplie conformément aux règlements provinciaux et territoriaux, aux politiques de l'entreprise et aux spécifications des fabricants
B-4.08.05P	installer, fixer, mettre de niveau et démonter l' équipement d'accès	l' équipement d'accès est installé, fixé, mis de niveau et démonté conformément aux règlements provinciaux et territoriaux, aux politiques de l'entreprise et aux spécifications des fabricants
B-4.08.06P	utiliser l'équipement en respectant les limites de fonctionnement	l'équipement est utilisé en respectant les limites de fonctionnement conformément aux règlements provinciaux et territoriaux, aux directives des fabricants et aux exigences d'homologation
B-4.08.07P	étiqueter et mettre hors service l' équipement d'accès défectueux	l' équipement d'accès défectueux est étiqueté et mis hors service

Champ d'application

les **dangers** comprennent : les dangers liés aux lignes électriques, aux surcharges, aux dommages à l'équipement, aux terrains accidentés, aux conditions météorologiques et aux surfaces glissantes
 l'**équipement d'accès** comprend : les échelles, les échafaudages, les plateformes élévatrices et les plateformes de travail

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.08.01L	démontrer la connaissance de l' équipement d'accès , de ses applications, de son entretien et de ses procédures d'utilisation	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation de l' équipement d'accès
		déterminer les types d' équipement d'accès et en décrire les applications, les limitations et la procédure d'utilisation
		interpréter l'information relative à l' équipement d'accès figurant dans les dessins et les spécifications
		déterminer les éléments à prendre en compte lors du choix de l' équipement d'accès
		décrire la procédure à suivre pour inspecter, entreposer et entretenir l' équipement d'accès
B-4.08.02L	démontrer la connaissance des règlements relatifs à l' équipement d'accès	interpréter les codes et les règlements relatifs à l'utilisation de l' équipement d'accès

Champ d'application

l'**équipement d'accès** comprend : les échelles, les échafaudages, les plateformes élévatrices et les plateformes de travail

les **dangers** comprennent : les dangers liés aux lignes électriques, aux surcharges, aux dommages à l'équipement, aux terrains accidentés, aux conditions météorologiques et aux surfaces glissantes

les **éléments** comprennent : la sécurité, les caractéristiques de la charge, l'environnement et l'application

B-4.09 Utiliser l'équipement de gréage et de levage

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-4.09.01P	sélectionner et utiliser l' équipement de gréage, de hissage et de levage	l' équipement de gréage, de hissage et de levage est sélectionné et utilisé en fonction de la tâche à accomplir et des facteurs
B-4.09.02P	inspecter l' équipement de gréage, de hissage et de levage pour vérifier l'usure, les dommages, les défauts, la date d'homologation et l'application	l' équipement de gréage, de hissage et de levage est inspecté pour vérifier l'usure, les dommages, les défauts, la date d'homologation et l'application, et est remplacé si nécessaire
B-4.09.03P	reconnaître les dangers	les dangers sont reconnus selon l'évaluation des risques
B-4.09.04P	vérifier la taille et les paramètres de la charge	la taille et les paramètres de la charge sont vérifiés selon les spécifications du travail et des fabricants
B-4.09.05P	effectuer le gréage des charges	le gréage des charges est effectué en suivant la procédure, les spécifications des fabricants et les règlements provinciaux et territoriaux pour assurer la sécurité
B-4.09.06P	communiquer avec les opérateurs de l'équipement	la communication avec les opérateurs se fait à l'aide de méthodes de communication approuvées
B-4.09.07P	guider et positionner les charges	les charges sont guidées et positionnées en utilisant des câbles stabilisateurs
B-4.09.08P	entreposer l' équipement de gréage, de hissage et de levage	l' équipement de gréage, de hissage et de levage est entreposé dans un endroit propre et sec selon les recommandations des fabricants
B-4.09.09P	étiqueter et mettre hors service l' équipement de gréage, de hissage et de levage défectueux	l' équipement de gréage, de hissage et de levage défectueux est étiqueté et mis hors service selon les politiques de l'entreprise et les règlements provinciaux et territoriaux

Champ d'application

l'**équipement de gréage, de hissage et de levage** comprend : les élingues, les treuils manuels, les palans à chaîne, les manilles, les crics, les palans, les courroies, les cordes, les câbles, les palonniers, les leviers, les portiques et les chariots

les **facteurs** comprennent : le poids, la distance à parcourir, la dimension et les obstacles

les **dangers** comprennent : les dangers liés aux lignes électriques, aux excavations, aux surcharges et aux conditions météorologiques

les **méthodes de communication** comprennent : les signaux manuels normaux pour les grues et les treuils, les appareils radio émetteurs-récepteurs, la vidéo, la radio et les téléphones cellulaires

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.09.01L	démontrer la connaissance de l' équipement de gréage, de hissage et de levage , de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	déterminer les types d' équipement de gréage, de hissage et de levage et décrire leurs applications, leurs limites et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation de l' équipement de gréage, de hissage et de levage
		interpréter les renseignements relatifs à l'utilisation de l' équipement de gréage, de hissage et de levage qui se trouvent sur les dessins et les devis
		reconnaître les éléments à considérer au moment de sélectionner l'équipement de gréage, de hissage et de levage
		reconnaître les éléments à considérer au moment d'effectuer le gréage d'une charge (matériau ou équipement) en vue du hissage et du levage
		décrire la procédure à suivre pour effectuer le gréage d'une charge (matériau ou équipement) et pour la sécuriser en vue du levage et du hissage
		décrire la procédure à suivre pour inspecter, entreposer et entretenir l' équipement de gréage, de hissage et de levage
		décrire la procédure à suivre pour effectuer un levage
		reconnaître les types de nœuds et d'attaches et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation

B-4.09.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à l' équipement de gréage, de hissage et de levage	interpréter les codes et les règlements relatifs à l'utilisation de l' équipement de gréage, de hissage et de levage
B-4.09.03L	démontrer la connaissance des méthodes de communication utilisées au cours du gréage, le hissage et le levage	reconnaître et interpréter les méthodes de communication utilisées au cours du gréage, du hissage et du levage et en décrire les procédures associées

Champ d'application

l'**équipement de gréage, de hissage et de levage** comprend : les élingues, les treuils manuels, les palans à chaîne, les manilles, les crics, les palans, les courroies, les cordes, les câbles, les palonniers, les leviers, les portiques et les chariots

les **dangers** comprennent : les dangers liés aux lignes électriques, aux excavations, aux surcharges et aux conditions météorologiques

les **éléments à considérer au moment de sélectionner l'équipement de gréage, de hissage et de levage** comprennent : la sécurité, les caractéristiques de la charge, l'environnement et l'application

les **éléments à considérer au moment d'effectuer le gréage d'une charge** comprennent : les caractéristiques de la charge, l'équipement et les accessoires, l'environnement, l'endroit où sont placés les points d'ancrage et d'attache, l'angle des élingues et les tableaux de charge ou de capacité de la machine

les **méthodes de communication** comprennent : les signaux manuels normaux pour les grues et les treuils, les appareils radio émetteurs-récepteurs, la vidéo, la radio et les téléphones cellulaires

B-4.10 Utiliser la technologie numérique

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
B-4.10.01P	déterminer et appliquer les exigences du matériel informatique et des logiciels pour les connecter aux systèmes et à l'équipement de commande	les exigences du matériel informatique et des logiciels nécessaires à la connexion sont appliquées selon les spécifications des fabricants
B-4.10.02P	brancher les dispositifs électroniques aux systèmes et à l'équipement de commande	les dispositifs électroniques sont branchés aux systèmes et à l'équipement de commande selon les spécifications des fabricants
B-4.10.03P	utiliser les dispositifs électroniques pour configurer les paramètres	les dispositifs électroniques sont utilisés pour configurer les paramètres pour régler le fonctionnement du système selon les instructions des fabricants

B-4.10.04P	surveiller et diagnostiquer les problèmes et récupérer les données et les journaux des tendances	les problèmes sont surveillés et diagnostiqués en utilisant les fonctions intégrées et les fonctions à distance, et les données et les journaux des tendances sont récupérés
B-4.10.05P	sauvegarder les fichiers du programme	les fichiers du programme sont sauvegardés pour faciliter la récupération de données

Champ d'application

les **dispositifs électroniques** comprennent : les ordinateurs, les ordinateurs portables, les téléphones intelligents, les modules d'interface-utilisateur, les tablettes, les caméras thermiques et les instruments des fabricants

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-4.10.01L	démontrer la connaissance des technologies numériques , de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	reconnaître les types de technologies numériques utilisées pour régler le fonctionnement du système
		décrire la procédure à suivre pour régler le fonctionnement du système
		décrire la procédure à suivre pour diagnostiquer les problèmes

Champ d'application

les **technologies numériques** comprennent : les contrôles numériques directs, les automates programmables, les microprocesseurs, les protocoles de communication, les logiciels et sur Internet/sur le Web

Tâche B-5 Organiser le travail

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé organisent leur travail pour exécuter leurs tâches de manière sécuritaire, efficace et productive.

B-5.01 Interpréter les dessins et les spécifications

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-5.01.01P	déterminer les spécifications de l'équipement	les spécifications de l'équipement sont déterminées selon les spécifications des fabricants et les dessins
B-5.01.02P	déterminer l'équipement nécessaire	l'équipement nécessaire est déterminé selon les spécifications de conception
B-5.01.03P	déterminer l'équipement électrique, mécanique et de communication	l'équipement électrique, mécanique et de communication est déterminé selon les spécifications et les dessins
B-5.01.04P	faire les dessins à l'échelle	les dessins sont faits à l'échelle pour déterminer l'emplacement de l'équipement, des accessoires, des trous et des points d'alimentation
B-5.01.05P	interpréter les dessins , les diagrammes schématiques et les schémas à image	les dessins , les diagrammes schématiques et les schémas à image sont interprétés pour fournir des renseignements sur l'équipement électrique, les composants de la tuyauterie et les systèmes de distribution de l'air
B-5.01.06P	interpréter les codes et les règlements	les codes et les règlements sont interprétés pour l'installation, la maintenance et l'entretien des systèmes CVCA-R

Champ d'application

les **spécifications de l'équipement** comprennent : le poids, la dimension et l'emplacement des accès pour l'entretien

les **dessins** comprennent : les dessins isométriques et d'ingénierie, les plans en élévation, les vues en plan, les dessins d'atelier, les plans de récolement, les croquis et les diagrammes de flux

les **spécifications** comprennent : les spécifications du site, des fabricants, des ingénieurs, des entrepreneurs et des clients

les **codes et les règlements** comprennent : l'Association canadienne de normalisation (CSA), le Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air, le Code national du bâtiment (CNB), le Code canadien de l'électricité, la réglementation des provinces et des territoires, les règlements de SST et les règlements sur les frigorigènes

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.01.01L	démontrer la connaissance des dessins et des spécifications , et de leurs applications	définir les termes associés aux dessins et aux spécifications
		reconnaître les spécifications et décrire leurs applications
		reconnaître les dessins et décrire leurs applications
		reconnaître les codes et les règlements et décrire leurs applications
		nommer les vues utilisées sur les dessins
		repérer les renseignements se trouvant sur les dessins
		expliquer l'utilisation des dessins et des échelles de mesure
		décrire la procédure à suivre pour faire la conversion entre les unités de mesure métriques et impériales
		décrire la procédure à suivre pour interpréter et tirer les renseignements des dessins et des spécifications

Champ d'application

les **dessins** comprennent : les dessins isométriques et d'ingénierie, les plans en élévation, les vues en plan, les dessins d'atelier, les plans de récolement, les croquis et les diagrammes de flux

les **spécifications** comprennent : les spécifications du site, des fabricants, des ingénieurs, des entrepreneurs et des clients

les **codes et les règlements** comprennent : l'Association canadienne de normalisation (CSA), le Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air, le CNB, le Code canadien de l'électricité, la réglementation des provinces et des territoires, les règlements de SST et les règlements sur les frigorigènes

les **vues utilisées sur les dessins** comprennent : les vues en élévation, en plan, en section, les vues détaillées et les vues en 3D

les **renseignements se trouvant sur les dessins** comprennent : les lignes, les légendes, les symboles et abréviations, les cartouches d'inscription, les notes et spécifications, les calendriers, les unités de mesure (métriques ou impériales), les renseignements sismiques et les détails

B-5.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-5.02.01P	déterminer la procédure et les exigences d'installation	la procédure et les exigences d'installation sont déterminées selon les spécifications des fabricants
B-5.02.02P	déterminer le dimensionnement des tuyaux et des conduits, la relation entre la pression et la température et la relation entre la pression et l'enthalpie	le dimensionnement des tuyaux et des conduits, la relation entre la pression et la température et la relation entre la pression et l'enthalpie sont déterminés selon les tableaux et les diagrammes
B-5.02.03P	vérifier les renseignements détaillés sur l'équipement	les renseignements détaillés sur l'équipement sont vérifiés en se référant aux bulletins et aux manuels techniques
B-5.02.04P	vérifier les garanties	les garanties sont vérifiées pour aider à soumettre les documents requis
B-5.02.05P	soumettre les renseignements pour souscrire à une garantie et pouvoir faire une réclamation	les renseignements sont soumis pour souscrire à une garantie et pouvoir faire une réclamation
B-5.02.06P	sélectionner et commander les pièces et l'équipement	les pièces et l'équipement sont sélectionnés et commandés en se référant à la documentation

B-5.02.07P	tenir à jour les registres	les registres sont tenus à jour conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux politiques des clients et de l'entreprise
B-5.02.08P	remplir les documents écrits et électroniques	les documents écrits et électroniques sont remplis conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux politiques des clients et de l'entreprise

Champ d'application

les **renseignements** comprennent : les renseignements contenus dans les registres de démarrage, les formulaires de réclamation de garantie et les registres d'entretien

la **documentation** comprend : les spécifications des fabricants, les catalogues des fabricants et des grossistes, les dessins, les formulaires et les rapports de l'employeur, et le calcul des matériaux nécessaires

les **registres** comprennent : les registres de frigorigènes, de réparation, d'entretien, d'équipement et de fonctionnement

les **documents écrits et électroniques** comprennent : les fiches de travail, les bons de travail, les rapports d'incidents, les permis, les fiches de présences, les devis et les plans d'essai pour inspecteur

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.02.01L	démontrer la connaissance des ouvrages de référence, de la documentation , et des documents écrits et électroniques , de leur fonction, de leurs applications et de leur utilisation	reconnaître les types d'ouvrages de référence, de documentation et de documents écrits et électroniques , et leurs sources et décrire leurs applications
		décrire la procédure à suivre pour accéder aux renseignements figurant dans les ouvrages de référence et la documentation , pour les interpréter et pour les appliquer
B-5.02.02L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour remplir et interpréter la documentation et les documents écrits et électroniques	décrire la procédure à suivre pour remplir la documentation et les documents écrits et électroniques

Champ d'application

la **documentation** comprend : les spécifications des fabricants, les catalogues des fabricants et des grossistes, les dessins, les formulaires et les rapports de l'employeur, et le calcul des matériaux nécessaires

les **documents écrits et électroniques** comprennent : les fiches de travail, les bons de travail, les rapports d'incidents, les permis, les fiches de présences, les devis et les plans d'essai pour inspecteur

B-5.03 Planifier les tâches et la façon de procéder

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-5.03.01P	préparer la liste de matériaux, confirmer leur disponibilité et les commander	la liste de matériaux est préparée, leur disponibilité est confirmée et ils sont commandés selon les tâches à effectuer
B-5.03.02P	faire une demande de permis et les obtenir	les permis sont obtenus selon les règlements provinciaux et territoriaux
B-5.03.03P	planifier la livraison de l'équipement et des matériaux	la livraison de l'équipement et des matériaux est planifiée
B-5.03.04P	planifier le temps nécessaire pour arriver au chantier	le temps nécessaire pour arriver au chantier est planifié selon les besoins des clients pour éviter le temps d'arrêt et les retards
B-5.03.05P	transporter l'équipement et les matériaux	l'équipement et les matériaux sont transportés en toute sécurité et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux en vigueur, au TMD et aux politiques de l'entreprise
B-5.03.06P	prendre les mesures nécessaires pour entreposer les matériaux dans un endroit sécuritaire	les mesures nécessaires pour entreposer les matériaux dans un endroit sécuritaire sont prises selon les conditions du chantier, les spécifications des fabricants et les politiques de l'entreprise
B-5.03.07P	planifier les tâches avec les autres corps de métiers, les autres domaines et les autres professionnels	les tâches avec les autres corps de métiers, les autres domaines et les autres professionnels sont planifiées
B-5.03.08P	sélectionner et désigner le personnel	le personnel est sélectionné et désigné selon les tâches, l'équipement et les certifications
B-5.03.09P	prendre les mesures nécessaires pour utiliser de gros outils et équipement	les mesures nécessaires pour utiliser de gros outils et équipement sont prises
B-5.03.10P	organiser les outils et l'équipement pour qu'ils soient disponibles	les outils et l'équipement sont disponibles au moment et à l'endroit nécessaire

Champ d'application

les **autres corps de métiers, les autres domaines et les autres professionnels** comprennent : les monteurs et les monteuses d'installations au gaz, les ferblantiers et les ferblantières, les plombiers et les plombières, les électriciens et les électriciennes, les couvreurs et les couvreuses, les travailleurs et les travailleuses de la coupe et du forage, les foreurs-sondeurs et les foreuses-sondeuses de puits, les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage, les opérateurs et les opératrices d'excavatrices, les ouvriers des services publics, les mécaniciens et les mécaniciennes en protection incendie, les ingénieurs et les ingénieures, et les soudeurs et les soudeuses

les **gros outils et équipement** comprennent : les grues, les filières, les plateformes de levage de personnel, les outils d'ajustage à la presse, les carotteuses, l'équipement de levage, les diabolos à levier, les chariots et l'équipement de soudage et de coupe

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.03.01L	démontrer la connaissance de la planification des tâches et des procédures	définir les termes associés aux tâches et aux procédures
		reconnaître les sources d'information pertinentes à la planification et à l'exécution des tâches
		reconnaître les techniques de communication et de collecte d'information et décrire leurs procédures connexes
		décrire la procédure à suivre pour coordonner les tâches et les procédures
		décrire la procédure à suivre pour évaluer les exigences du travail

Champ d'application

les **sources d'information** comprennent : les permis de travail applicables (pour le travail à chaud et le travail sur les récipients fermés), les dessins, les spécifications, les documents de fabricants, les codes, les manuels des politiques de l'entreprise pour les exigences du travail, les fiches de données de sécurité, les rapports d'évaluations des risques liés à l'amiante, au plomb ou au milieu de travail, et les registres sur le chantier

Tâche B-6 Effectuer la préparation du chantier

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé préparent le chantier pour effectuer leurs tâches. Ils s'assurent que les matériaux et les fournitures sont disponibles et entreposés sur le chantier en prévision du travail à effectuer.

B-6.01 Préparer le chantier

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-6.01.01P	reconnaître les dangers sur le chantier	les dangers sur le chantier sont repérés
B-6.01.02P	repérer l'équipement de sécurité, les lieux de rassemblement et les issues de secours, et interpréter les plans de sauvetage	l'équipement de sécurité, les lieux de rassemblement et les issues de secours sont repérés, et les plans de sauvetage sont interprétés
B-6.01.03P	effectuer l' évaluation des dangers relatifs au travail	l' évaluation des dangers relatifs au travail est exécutée selon les spécifications de la tâche, l'état du chantier, les politiques de l'entreprise et les règlements provinciaux et territoriaux
B-6.01.04P	éliminer ou atténuer les dangers dans le lieu de travail	les dangers dans le lieu de travail sont éliminés ou atténués
B-6.01.05P	déterminer l' EPI nécessaire	l' EPI nécessaire pour la tâche est déterminé
B-6.01.06P	installer les barrières et les panneaux d'avertissement	les barrières et les panneaux d'avertissement sont installés selon les exigences du chantier et du client en matière de sécurité et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux pour avvertir les personnes
B-6.01.07P	repérer les points d'isolement	les points d'isolement sont situés selon l'état du chantier
B-6.01.08P	coordonner l'accès de l' équipement au chantier	l'accès de l' équipement au chantier est coordonné

B-6.01.09P	déterminer l'endroit où entreposer les outils, l'équipement et les fournitures	l'endroit où entreposer les outils, l'équipement et les fournitures est déterminé selon l'état du chantier et le lieu de travail
B-6.01.10P	déterminer l'emplacement et la disposition de l'équipement et des systèmes	l'emplacement et la disposition de l'équipement et des systèmes sont déterminés selon l'état du chantier et les spécifications de conception

Champ d'application

les **dangers** comprennent : les dangers liés à la distribution des services publics, aux autres activités de construction, aux tâches des autres métiers, au manque d'éclairage, et les composants et les espaces dont les températures sont extrêmes (p. ex. les tuyaux de vapeur, l'équipement fonctionnant au gaz)

l'**évaluation des dangers relatifs au travail** comprend : évaluer les tâches, reconnaître les dangers, repérer les commandes et déterminer l'EPI nécessaire

l'**EPI** comprend : les lunettes de sécurité, la protection pour la tête, les vêtements de sécurité à haute visibilité, les chaussures de sécurité, les gants de protection, les vêtements appropriés, les moniteurs individuels et la protection respiratoire

les **points d'isolement** comprennent : les points d'isolement de l'eau, du gaz, de l'électricité, des carburants, des gaz comprimés, de la vapeur et des services publics

l'**équipement** comprend : les grues, les plateformes de levage de personnel, les camions de livraison, les plateaux roulants, les charriots, les treuils et les plateformes élévatrices

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-6.01.01L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour préparer un chantier	définir les termes associés à la coordination des tâches
		décrire la procédure à suivre pour coordonner les exigences en matière de travail
B-6.01.02L	démontrer la connaissance des pratiques de travail sécuritaires	reconnaître les dangers dans le lieu de travail et décrire les pratiques de travail sécuritaires et l'équipement utilisé
		décrire la procédure à suivre pour effectuer une évaluation des dangers relatifs au travail
		décrire la procédure à suivre pour maintenir un milieu de travail sécuritaire et éliminer les risques relatifs aux dangers dans le lieu de travail
B-6.01.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à la sécurité en milieu de travail	interpréter les codes et les règlements relatifs aux dangers dans le lieu de travail et aux pratiques de travail sécuritaires

Champ d'application

les **dangers** comprennent : les dangers liés à la distribution des services publics, aux autres activités de construction, aux tâches des autres métiers, au manque d'éclairage, et les composants et les espaces dont les températures sont extrêmes (p. ex. les tuyaux de vapeur, l'équipement fonctionnant au gaz)
l'**évaluation des dangers relatifs au travail** comprend : évaluer les tâches, reconnaître les dangers, repérer les commandes et déterminer l'EPI nécessaire

B-6.02 Manipuler le matériel et les fournitures

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
B-6.02.01P	recevoir et vérifier le matériel livré	le matériel livré est reçu et vérifié pour s'assurer qu'il correspond à la commande
B-6.02.02P	inspecter le matériel livré	le matériel livré est inspecté pour déceler des dommages survenus lors du transport
B-6.02.03P	étiqueter le matériel et les fournitures	le matériel et les fournitures sont étiquetés pour le projet conformément aux politiques de l'entreprise
B-6.02.04P	fixer le matériel et les fournitures	le matériel et les fournitures sont fixés à l'aide d' équipement lors de leur entreposage ou de leur expédition, conformément aux règlements provinciaux et territoriaux, aux spécifications des fabricants et selon l'état du chantier
B-6.02.05P	lever manuellement le matériel et les fournitures	le matériel, les fournitures et l'équipement sont levés manuellement selon les règlements de la SST et les normes de l'industrie pour éviter les blessures corporelles et les dommages au matériel, aux fournitures et à l'équipement
B-6.02.06P	lever mécaniquement le matériel, les fournitures et l'équipement	les matériaux, les fournitures et l'équipement sont soulevés mécaniquement à l'aide d' équipement de gréage, de hissage et de levage conformément aux spécifications des fabricants et aux règlements des provinces et des territoires

B-6.02.07P	entreposer le matériel et les fournitures	le matériel et les fournitures sont entreposés pour éviter les dommages, la détérioration, les déversements ou le vol conformément aux règlements provinciaux et territoriaux, aux spécifications des fabricants et selon l'état du chantier
B-6.02.08P	éliminer les déchets provenant des matériaux	les déchets sont éliminés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et selon l'état du chantier

Champ d'application

l'équipement comprend : les chaînes, les sangles, les élingues, les blocs, les rouleaux, les transpalettes à main, les diabolos, les treuils, les palans de levage et les roulettes

l'équipement de gréage, de hissage et de levage comprend : les élingues, les treuils manuels, les palans à chaîne, les manilles, les crics, les palans, les courroies, les cordes, les câbles, les palonniers, les leviers, les portiques et les chariots

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-6.02.01L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour manipuler le matériel et les fournitures	reconnaître les sources d'information pertinentes à la manipulation de matériel et de fournitures
		décrire les éléments à considérer pour la manipulation du matériel et des fournitures
B-6.02.02L	démontrer la connaissance des règlements relatifs à la manipulation du matériel et des fournitures	déterminer et interpréter la réglementation en matière d'exigences et de responsabilités relatives à la manipulation du matériel et des fournitures
		déterminer et interpréter la réglementation en matière d'exigences et de responsabilités relatives à l'élimination des déchets

Tâche B-7 Effectuer les tâches propres au métier

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé effectuent des tâches communes pour leur permettre d'accomplir les tâches de leur métier. Les tâches communes sont effectuées à différentes étapes du travail.

B-7.01 Raccorder les conduites et la tuyauterie

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
B-7.01.01P	<i>préparer</i> les conduites et la tuyauterie	les conduites et la tuyauterie sont préparées conformément aux spécifications des fabricants et aux normes de l'industrie
B-7.01.02P	sélectionner l' équipement de brasage fort	l' équipement de brasage fort est sélectionné selon la taille des conduites, l'emplacement de la tâche et les normes de l'industrie
B-7.01.03P	sélectionner la procédure de sécurité	la procédure de sécurité est sélectionnée selon la tâche à effectuer
B-7.01.04P	sélectionner les matériaux de brasage fort, de brasage tendre et de soudure	les matériaux de brasage fort, de brasage tendre et de soudure sont sélectionnés selon les exigences du travail et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
B-7.01.05P	sélectionner et mettre en place les matériaux de protection thermique	les matériaux de protection thermique sont sélectionnés et mis en place pour protéger le milieu environnant ou les composants selon les recommandations des fabricants et la procédure de sécurité
B-7.01.06P	purger les conduites et la tuyauterie avec des gaz inertes	les conduites et la tuyauterie sont purgées avec des gaz inertes pour prévenir l'oxydation pendant le brasage tendre et le brasage fort
B-7.01.07P	effectuer le brasage tendre et le brasage fort des composants	le brasage tendre et le brasage fort des composants est effectué en utilisant des gaz comprimés et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et à la procédure de sécurité

B-7.01.08P	sélectionner et utiliser les raccords mécaniques	les raccords mécaniques sont sélectionnés et utilisés en fonction de la taille des conduites et de la tuyauterie et des spécifications des fabricants
B-7.01.09P	raccorder les conduites et la tuyauterie	les conduites et la tuyauterie sont raccordées conformément aux spécifications du travail, aux matériaux utilisés et aux réglementations provinciales et territoriales en vigueur
B-7.01.10P	inspecter les raccordements	les raccordements sont inspectés afin de déceler les fuites potentielles

Champ d'application

la **préparation** comprend : couper, nettoyer, sabler, et aléser

l'**équipement de brasage fort** comprend : les chalumeaux à mélange air-combustible, à mélange oxygène-combustible et à induction électrique

la **procédure de sécurité** comprend : reconnaître le permis de travail à chaud et déterminer les exigences relatives à la surveillance des risques d'incendie

les **matériaux de brasage fort, de brasage tendre et de soudure** comprennent : le flux, les alliages cuivre-phosphore (BCuP) et en argent (BAg), la brasure tendre et les matériaux de soudage consommables (les bâtonnets, les gaz et les buses)

les **exigences du travail** comprennent : la compatibilité des métaux, les exigences relatives à la pression et le type de matériaux

les **matériaux de protection thermique** comprennent : les toiles de protection et les dissipateurs de chaleur

les **composants** comprennent : les raccords, les accessoires, les compresseurs, les évaporateurs, les doseurs de frigorigène et les condenseurs

les **gaz comprimés** sont l'oxygaz et l'aérogaz

les **raccords mécaniques** comprennent : le sertissage, l'évasement, la poussée et la compression

le **raccordement** comprend : souder, sertir, presser, fusionner, coller, brider, rainurer, fileter, évaser et connecter avec un raccord à compression

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.01.01L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour effectuer le raccordement des conduites et de la tuyauterie	reconnaître les types de conduites et de tuyauterie , et en décrire les caractéristiques et les applications
		reconnaître les types de raccords , et en décrire les caractéristiques et les applications
		reconnaître les types de raccords mécaniques , et en décrire les caractéristiques et les applications
		reconnaître les types de matériaux de brasage fort, de brasage tendre et de soudure , ainsi que de matériaux de remplissage, et en décrire les caractéristiques et les applications

		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives au raccordement des conduites et de la tuyauterie
		décrire la procédure à suivre pour effectuer le raccordement des conduites et de la tuyauterie
B-7.01.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux conduites et à la tuyauterie	interpréter les codes et les règlements relatifs aux conduites et à la tuyauterie

Champ d'application

les **types de conduites et de tuyauterie** comprennent : les tuyaux en cuivre, en acier inoxydable, en acier, en alliage cuivre-fer, en laiton et en aluminium

les **raccords** comprennent : les coudes, les tés, les réducteurs, les accouplements et les raccords-unions

les **raccords mécaniques** comprennent : le sertissage, l'évasement, la poussée et la compression

les **matériaux de brasage fort, de brasage tendre et de soudure** comprennent : le flux, les alliages cuivre-phosphore (BCuP) et en argent (BAg), la brasure tendre et les matériaux de soudage consommables (les bâtonnets, les gaz et les buses)

B-7.02 Effectuer les essais d'étanchéité et de pression du système

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-7.02.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche et les spécifications des fabricants
B-7.02.02P	préparer le système pour les essais d'étanchéité ou de pression	le système est préparé pour les essais d'étanchéité ou de pression selon les recommandations des fabricants, les normes de l'industrie et les règlements provinciaux et territoriaux
B-7.02.03P	enlever ou isoler les dispositifs ou les sections du système qui pourraient être endommagés lors de l'essai de pression	les dispositifs ou les sections du système qui pourraient être endommagés lors de l'essai de pression sont enlevés ou isolés

B-7.02.04P	mettre sous pression le système avec des liquides et/ou des gaz compatibles avec le système pour effectuer un essai de pression	le système est mis sous pression avec des liquides et/ou des gaz compatibles avec le système pour effectuer un essai de pression afin d'assurer l'intégrité du système selon les règlements provinciaux et territoriaux et les exigences du travail
B-7.02.05P	interpréter et inscrire les résultats des essais d'étanchéité et de pression	les résultats des essais d'étanchéité et de pression sont interprétés et inscrits pour vérifier l'intégrité du système dans un délai fixé

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les détecteurs de fuite électroniques, les détecteurs de fuites ultrasoniques, les détecteurs de fuites par colorant, les manomètres homologués, les régulateurs, les solutions de détection des fuites, les bandelettes de papier de tournesol, les registres de données numériques et les microvacuomètres

les **liquides** comprennent : l'eau, le glycol et l'eau salée

les **gaz** comprennent : l'azote, l'air (pour le système secondaire), l'hélium, l'argon, le dioxyde de carbone (CO₂) et les gaz inertes

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.02.01L	démontrer la connaissance des procédures à suivre pour effectuer les essais d'étanchéité et de pression sur les systèmes CVCA-R	définir les termes associés aux essais d'étanchéité et de pression
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux essais d'étanchéité et de pression
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour effectuer les essais d'étanchéité et de pression des systèmes CVCA-R et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour effectuer les essais d'étanchéité et de pression des systèmes CVCA-R
		déterminer les liquides ou les gaz approuvés et compatibles nécessaires pour effectuer les essais de pression des systèmes CVCA-R
		calculer le volume de liquides et de gaz nécessaire pour effectuer les essais de pression des systèmes CVCA-R
B-7.02.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux essais d'étanchéité et de pression	interpréter les codes et les règlements relatifs aux essais d'étanchéité et de pression

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les détecteurs de fuite électroniques, les détecteurs de fuites ultrasoniques, les détecteurs de fuites par colorant, les manomètres homologués, les régulateurs, les solutions de détection des fuites, les bandelettes de papier de tournesol, les registres de données numériques et les microvacuomètres

les **liquides** comprennent : l'eau, le glycol et l'eau salée

les **gaz** comprennent : l'azote, l'air (pour le système secondaire), l'hélium, l'argon, le dioxyde de carbone (CO₂) et les gaz inertes

B-7.03 Purger les systèmes

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-7.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon la tâche, les spécifications des fabricants et les exigences du travail
B-7.03.02P	vérifier l'intégrité de la pompe à vide	l'intégrité de la pompe à vide est vérifiée pour répondre aux exigences relatives à la purge
B-7.03.03P	s'assurer que la pression du système correspond à la pression atmosphérique	la pression du système correspond à la pression atmosphérique
B-7.03.04P	raccorder la pompe à vide au système	la pompe à vide est raccordée au système selon les spécifications des fabricants
B-7.03.05P	effectuer la ou les purge(s) jusqu'à ce que le système montre un degré de filtration acceptable	la ou les purge(s) est/sont effectuée(s) selon les résultats des essais, les spécifications des fabricants et des clients, les normes de l'industrie et les règlements provinciaux et territoriaux
B-7.03.06P	effectuer l'essai à vide prolongé	l'essai à vide prolongé est effectué conformément aux spécifications des fabricants et aux règlements provinciaux et territoriaux
B-7.03.07P	interpréter et inscrire les résultats de l'essai de purge	les résultats de l'essai de purge sont interprétés et inscrits pour vérifier l'intégrité du système

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les manovacuomètres, les microvacuomètres, les pompes à vide (cotés A1, A2L et A3), les tuyaux à vide, les sondes intelligentes et les applications mobiles d'enregistrement

la **purge** consiste à enlever l'air, les incondensables et la vapeur d'eau jusqu'à un niveau conforme

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.03.01L	démontrer la connaissance des méthodes pour purger les systèmes CVCA-R	définir les termes associés à la purge des systèmes CVCA-R
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à la purge des systèmes CVCA-R
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour purger les systèmes CVCA-R et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les méthodes pour purger et déshydrater les systèmes CVCA-R

Champ d'application

les **méthodes** comprennent : la purge simple, les purges multiples (balayage), l'utilisation de pompes à vide et l'utilisation de pièges à froid

la **purge** consiste à enlever l'air, les incondensables et la vapeur d'eau jusqu'à un niveau conforme

les **outils et l'équipement** comprennent : les manovacuomètres, les microvacuomètres, les pompes à vide (cotés A1, A2L et A3), les tuyaux flexibles à dépression cotés, les sondes intelligentes et les applications mobiles d'enregistrement

B-7.04 Utiliser les frigorigènes, les gaz et les huiles

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
B-7.04.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
B-7.04.02P	sélectionner les frigorigènes	les frigorigènes sont sélectionnés selon le système, les spécifications des fabricants et les règlements provinciaux et territoriaux
B-7.04.03P	sélectionner les huiles frigorigènes	les huiles frigorigènes sont sélectionnées selon le type de frigorigène , l'amplitude de la température du système et les spécifications des fabricants
B-7.04.04P	récupérer le frigorigène et drainer les huiles frigorigènes	les frigorigènes sont récupérés et les huiles frigorigènes sont drainées lors de la réparation, de la relocalisation, du diagnostic et de la mise hors service des systèmes selon les spécifications des fabricants, les codes et les règlements provinciaux et territoriaux
B-7.04.05P	sélectionner les gaz	les gaz sont sélectionnés selon la tâche à effectuer
B-7.04.06P	éliminer les frigorigènes et les huiles frigorigènes	les frigorigènes et les huiles frigorigènes sont éliminés selon les protocoles environnementaux et les règlements provinciaux et territoriaux
B-7.04.07P	transporter et entreposer les frigorigènes , les gaz et les huiles frigorigènes	les frigorigènes , les gaz et les huiles frigorigènes sont transportés et entreposés selon le TMD, les règlements provinciaux et territoriaux, et les spécifications des fabricants
B-7.04.08P	charger le système avec les huiles frigorigènes et les frigorigènes	le système est chargé avec les huiles frigorigènes et les frigorigènes selon les spécifications des fabricants et les exigences particulières à la tâche à effectuer

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les collecteurs de manomètres, les balances, les pompes, les appareils de récupération de frigorigène et les régulateurs

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (chlorofluorocarbure [CFC], hydrofluorocarbure [HFC], hydrofluoroléfine [HFO], hydrochlorofluorocarbure [HCFC], hydrocarbure [HC], les frigorigènes naturels [R-744, R-717]) et les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

les **huiles frigorigènes** comprennent : l'huile minérale, l'huile d'alkylbenzène, l'huile d'ester à base de polyol, l'huile d'éther polyvinylique, l'huile à base de polyalkylène glycol, et l'huile poly (alpha-oléfine)

les **gaz** comprennent : l'azote, l'acétylène, l'oxygène, le CO₂, l'argon et l'hélium

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.04.01L	démontrer la connaissance des frigorigènes , des gaz et des huiles frigorigènes , de leurs applications et de leurs procédures d'utilisation	définir les termes associés aux frigorigènes , aux gaz et aux huiles frigorigènes
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux frigorigènes , aux gaz et aux huiles frigorigènes
		déterminer les types de frigorigènes et décrire leurs caractéristiques , leurs applications et leurs calendriers d'élimination progressive
		déterminer les classes de sécurité des frigorigènes
		déterminer les types de contenants de frigorigènes et le codage couleur
		déterminer les types d' huiles frigorigènes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de gaz et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer l' incidence environnementale des frigorigènes, des gaz et des huiles frigorigènes
		décrire la procédure à suivre pour effectuer la conversion des frigorigènes et des huiles frigorigènes
		décrire la procédure à suivre pour entreposer et transporter les frigorigènes , les gaz et les huiles frigorigènes

B-7.04.02L	démontrer la connaissance des règlements, des normes et des codes relatifs aux frigorigènes , aux gaz et aux huiles frigorigènes	interpréter les règlements, les normes et les codes relatifs aux frigorigènes , aux gaz et aux huiles frigorigènes
B-7.04.03L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour récupérer, recycler et éliminer les frigorigènes et les huiles frigorigènes	décrire la procédure à suivre pour récupérer, recycler et éliminer les frigorigènes et les huiles frigorigènes

Champ d'application

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (chlorofluorocarbure [CFC], hydrofluorocarbure [HFC], hydrofluoroléfine [HFO], hydrochlorofluorocarbure [HCFC], hydrocarbure [HC], les frigorigènes naturels [R-744, R-717]) et les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

les **gaz** comprennent : l'azote, l'acétylène, l'oxygène, le CO₂, l'argon et l'hélium

les **huiles frigorigènes** comprennent : l'huile minérale, l'huile d'alkylbenzène, l'huile d'ester à base de polyol, l'huile d'éther polyvinylique, l'huile à base de polyalkylène glycol, et l'huile poly (alpha-oléfine)

les **caractéristiques** comprennent : le glissement, le fractionnement, la saturation, le point de rosée, le point de bulle, l'inflammabilité, le sous-refroidissement, la surchauffe et le point triple (R-744)

les **classes de sécurité des frigorigènes** sont la toxicité et l'inflammabilité (p. ex., A1, A2L, A3, B2L)

l'**incidence environnementale des frigorigènes, des gaz et des huiles frigorigènes** comprend : le potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone, le potentiel de réchauffement du globe (PRG), la pollution et la contamination

les **normes et les codes** comprennent : la norme 34 de l'American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE), le Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression (CSA B51), le Code de réfrigération mécanique (CSA B52), le Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air, le CNB, le Code canadien de l'électricité et le Code d'installation du gaz naturel et du propane (CSA B149)

B-7.05 Effectuer le câblage sur place des appareils

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
B-7.05.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche et les spécifications des fabricants
B-7.05.02P	s'assurer que le circuit est mis hors tension	le circuit est mis hors tension pour prévenir les blessures corporelles ou les dommages à l'appareil en respectant les procédures de cadenassage et d'étiquetage

B-7.05.03P	vérifier les exigences en matière de tension, ainsi que la configuration et le phasage du câblage du système CVCA et du système de réfrigération	les exigences en matière de tension, ainsi que la configuration et le phasage du câblage du système CVCA et du système de réfrigération sont vérifiés pour assurer la sélection correcte des composants conformément aux exigences des fabricants
B-7.05.04P	déterminer le calibre de fusibles et de limiteurs de surcharge approprié	le calibre de fusibles et de limiteurs de surcharge approprié est déterminé selon les spécifications des fabricants et les règlements provinciaux et territoriaux
B-7.05.05P	interpréter les schémas électriques et les points de raccordement	les schémas électriques et les points de raccordement sont interprétés selon les spécifications des fabricants, les spécifications de conception et les règlements provinciaux et territoriaux
B-7.05.06P	sélectionner le calibre et le type de fil	le calibre et le type de fil sont sélectionnés selon l'intensité de courant, la catégorie de l'isolant et la compatibilité avec les autres composants, et conformément aux codes et aux règlements provinciaux et territoriaux
B-7.05.07P	sélectionner les composants	les composants sont sélectionnés selon l'endroit d'utilisation et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
B-7.05.08P	acheminer et fixer les fils	les fils sont acheminés et fixés conformément aux codes et aux règlements provinciaux et territoriaux et selon les exigences du chantier
B-7.05.09P	raccorder les fils à l'équipement du système CVCA et du système de réfrigération	les fils sont raccordés à l'équipement du système CVCA et du système de réfrigération
B-7.05.10P	étiqueter ou marquer les fils avec des marqueurs de fils	les fils sont étiquetés ou marqués avec des marqueurs de fils aux fins d'identification et d'entretien conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux spécifications de conception
B-7.05.11P	mettre à jour les schémas de câblage	les schémas de câblage sont mis à jour pour noter les changements et les modifications

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à sertir, les pinces coupantes, les pinces, les outils à dénuder, les tournevis, les clés hexagonales, les multimètres et les dispositifs de cadenassage

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants** comprennent : les raccords, les boîtes de jonction, les boîtiers, les bornes de connexion, les conduits et les sectionneurs

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.05.01L	démontrer la connaissance des principes fondamentaux de l'électricité	définir les termes associés aux principes fondamentaux de l'électricité
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'électricité
B-7.05.02L	démontrer la connaissance de la procédure utilisée pour câbler des systèmes	décrire la procédure à suivre pour câbler des systèmes sur place
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour câbler des systèmes sur place, décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les types de raccordement de fil
		déterminer les types et les calibres des fils
		nommer les types de composants .
B-7.05.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs au câblage sur place des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs au câblage sur place des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à sertir, les pinces coupantes, les pinces, les outils à dénuder, les tournevis, les clés hexagonales, les multimètres et les dispositifs de cadenassage

les **composants** comprennent : les raccords, les boîtes de jonction, les boîtiers, les bornes de connexion, les conduits et les sectionneurs

les **codes et les règlements** comprennent : le Code canadien de l'électricité, et les règlements provinciaux et territoriaux

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques et les systèmes à adsorption et à absorption

B-7.06 Appliquer les scellants, les adhésifs et les isolants

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
B-7.06.01P	sélectionner les scellants , les adhésifs et les isolants	les scellants , les adhésifs et les isolants sont sélectionnés selon les recommandations des fabricants, les spécifications des ingénieurs et la compatibilité avec les autres matériaux
B-7.06.02P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon les spécifications des fabricants
B-7.06.03P	assurer une ventilation adéquate pendant l'application des scellants , des adhésifs et des isolants	la ventilation est adéquate pendant l'application des scellants , des adhésifs et des isolants , selon les spécifications des fabricants et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux

B-7.06.04P	inspecter et préparer les surfaces d'étanchéité	les surfaces d'étanchéité sont inspectées et préparées avant l'application de scellants , d' adhésifs et d' isolants , selon les spécifications des fabricants
B-7.06.05P	utiliser les scellants , les adhésifs et les isolants	les scellants , les adhésifs et les isolants sont utilisés selon les codes, les règlements, les spécifications des fabricants et les exigences du travail

Champ d'application

les **scellants** comprennent : la silicone, la mousse isolante en aérosol, les adhésifs pulvérisés, les scellants pour joints filetés, les adhésifs coupe-feu, les scellants de conduits et le mastic

les **adhésifs** comprennent : les colles isolantes, les apprêts, les adhésifs à tuyaux et l'époxy

les **isolants** comprennent : l'élastomère à cellules fermées, le polyéthylène, le polystyrène, la fibre de verre, les panneaux d'isolant-mousse avec revêtement en vinyle, le ruban adhésif, le gel inhibiteur de corrosion et les isolants acoustiques

les **outils et l'équipement** comprennent : les brosses, les pistolets de calfeutrage, les grattoirs à peinture, les rouleaux et l'EPI

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.06.01L	démontrer la connaissance des scellants , des adhésifs et des isolants , de leurs applications et de leurs procédures d'utilisation	déterminer les types de scellants , d' adhésifs et d' isolants et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire la procédure à suivre pour appliquer les scellants , les adhésifs et les isolants
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour appliquer les scellants , les adhésifs et les isolants et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
B-7.06.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux scellants , aux adhésifs et aux isolants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux scellants , aux adhésifs et aux isolants

Champ d'application

les **scellants** comprennent : la silicone, la mousse isolante en aérosol, les adhésifs pulvérisés, les scellants pour joints filetés, les adhésifs coupe-feu, les scellants de conduits et le mastic

les **adhésifs** comprennent : les colles isolantes, les apprêts, les adhésifs à tuyaux et l'époxy

les **isolants** comprennent : l'élastomère à cellules fermées, le polyéthylène, le polystyrène, la fibre de verre, les panneaux d'isolant-mousse avec revêtement en vinyle, le ruban adhésif, le gel inhibiteur de corrosion et les isolants acoustiques

les **outils et l'équipement** comprennent : les brosses, les pistolets de calfeutrage, les grattoirs à peinture, les rouleaux et l'EPI

Activité principale C

Planifier l'installation

Tâche C-8 Planifier l'installation des systèmes CVCA-R normalisés et à rendement élevé

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé planifient l'installation de systèmes CVCA-R normalisés et à rendement élevé pour faciliter l'installation uniforme des appareils et pour assurer le résultat voulu. Une planification appropriée assure la longévité et la fiabilité du système et réduit les frais de fonctionnement. On retrouve les systèmes CVCA-R dans les applications des secteurs résidentiel, commercial, industriel et institutionnel.

C-8.01 Concevoir les systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
C-8.01.01P	obtenir les données nécessaires à la conception du système	les données contenues dans les spécifications d'ingénierie et de conception-construction sont obtenues
C-8.01.02P	calculer la charge des systèmes de réfrigération	le calcul des charges des systèmes de réfrigération est effectué et vérifié
C-8.01.03P	calculer les charges des systèmes CVCA	le calcul des charges des systèmes CVCA est effectué et vérifié
C-8.01.04P	évaluer les exigences en matière de régulateurs de puissance	les exigences en matière de régulateurs de puissance sont évaluées en fonction du budget, de la protection de l'équipement et des spécifications techniques
C-8.01.05P	évaluer les exigences en matière de chauffage d'appoint, de chauffage supplémentaire et de chauffage auxiliaire	les exigences en matière de chauffage d'appoint, de chauffage supplémentaire et de chauffage auxiliaire sont évaluées en fonction des points d'équilibre thermique et économique, des calculs des charges et des conditions de conception

C-8.01.06P	évaluer les exigences en matière de services publics pour l'installation de nouvel équipement	les exigences en matière de services publics pour l'installation de nouvel équipement sont évaluées en fonction des exigences de l'équipement, des conditions du site et du code de l'électricité
C-8.01.07P	évaluer les choix d'équipement	les choix d'équipement sont évalués en fonction des éléments à prendre en compte
C-8.01.08P	évaluer les exigences en matière de distribution et de ventilation	les exigences en matière de distribution et de ventilation sont évaluées en fonction des conditions du chantier et des spécifications des fabricants
C-8.01.09P	évaluer les exigences en matière d' équipement écoénergétique	les exigences en matière d' équipement écoénergétique sont évaluées en fonction de la conception prévue et de la réglementation locale
C-8.01.10P	consulter l'évaluation énergétique disponible	les évaluations énergétiques sont consultées pour s'assurer que le programme d'efficacité énergétique et les exigences en matière de capacité sont respectés

Champ d'application

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques et les systèmes à adsorption et à absorption

les **calculs de charge des systèmes de réfrigération** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les emplacements intérieurs et extérieurs, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, le produit réfrigéré ou congelé, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **calculs de charge des systèmes CVCA** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **exigences en matière de régulateurs de puissance** comprennent : la vitesse variable, la puissance variable, l'échelonnement, la modulation, les variations de charge et la redondance

les **exigences en matière de services publics** comprennent : le dimensionnement des panneaux, la capacité du réseau, la distribution du bâtiment, l'évacuation des condensats, l'approvisionnement en combustibles fossiles, l'approvisionnement en eau et l'approvisionnement en unités d'énergie de quartier

les **éléments** comprennent : les normes d'équipement de l'autorité d'inspection, les sources de carburant, le choix du frigorigène, le lieu d'installation, la zone climatique, les exigences sismiques, le déneigement, les exigences de drainage, la taille du bâtiment, l'enveloppe du bâtiment, les spécifications des fabricants, les critères de Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), les critères liés au SEER, au SEER2 et au CPSC, et les critères des facteurs énergétiques annuels de la chambre froide

les **exigences en matière de distribution et de ventilation** comprennent : la pression statique, le débit d'air, la vitesse, le volume, l'isolation, la pression de la pompe/de refoulement, la taille des conduits, les diffuseurs, les grilles, la répartition, l'accès à l'équipement et la facilité d'entretien

l'**équipement écoénergétique** comprend : l'équipement de récupération de chaleur, les économiseurs, les commandes et les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes , des composants et des accessoires de CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs caractéristiques et de leurs applications	reconnaître les types de systèmes CVCA et de systèmes de réfrigération , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les types de composants de CVCA-R , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les capacités nominales des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs composants et de leurs accessoires
		déterminer les classes de sécurité des frigorigènes
		interpréter les informations relatives aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération figurant dans les dessins, les spécifications, les graphiques et les tableaux
		nommer les types de composants électriques , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les types d' équipement écoénergétiques et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		définir le taux de rendement énergétique saisonnier (SEER), le SEER2, le coefficient de performance de la saison de chauffage (CPSC) et le coefficient de puissance (Cp)
		décrire les exigences en matière de chauffage d'appoint, de chauffage supplémentaire et de chauffage auxiliaire pour les systèmes CVCA
C-8.01.02L	démontrer la connaissance des thermopompes , de leurs composants, de leurs accessoires, de leurs caractéristiques et de leurs applications	reconnaître les types de thermopompes , et en décrire les composants, les accessoires, les caractéristiques et les applications
		décrire la conception et la configuration des thermopompes pour le cycle de chauffage et de climatisation
		nommer les types de robinets de service
		décrire les types de compresseurs et leurs composants, accessoires, caractéristiques , applications et fonctionnement
		décrire les types de ventilateurs et décrire leurs composants, accessoires, caractéristiques, applications et fonctionnement
		expliquer la capacité minimale et maximale des systèmes à vitesse variable
		expliquer les capacités variables des systèmes et leur impact sur l'humidité
		expliquer les différences entre les thermopompes et les systèmes de chauffage à combustible fossile
C-8.01.03L	démontrer la connaissance de la conception des systèmes CVCA-R	décrire les procédures de conception des systèmes CVCA-R
		expliquer la qualité de l'air, la circulation de l'air et la ventilation
		déterminer les éléments à prendre en compte pour évaluer les choix d'équipement
		décrire les exigences en matière de distribution et de ventilation
		évaluer les exigences de conception en matière d' équipement écoénergétique
C-8.01.04L	démontrer la connaissance du calcul des charges	décrire la procédure permettant d'effectuer des calculs de charge des systèmes de réfrigération
		décrire la procédure permettant d'effectuer des calculs de charge des systèmes CVCA

C-8.01.05L	démontrer la connaissance des exigences en matière de régulateurs de puissance	décrire les options et les applications de commande de la capacité pour les systèmes CVCA-R
		déterminer la procédure de sélection des options d'équipement qui répondent aux exigences en matière de régulateurs de puissance
C-8.01.06L	démontrer la connaissance du choix de la taille des thermopompes	décrire les procédures de choix de la taille des thermopompes pour différentes applications (climatisation, chauffage partiel, chauffage complet)
		expliquer l'impact des zones climatiques et de la température extérieure sur l'approche du choix de la taille des thermopompes
C-8.01.07L	démontrer la connaissance des systèmes hydroniques	reconnaître les types de systèmes hydroniques et décrire leurs composants et accessoires
C-8.01.08L	démontrer la connaissance des normes et des codes relatifs aux systèmes et à l'équipement CVCA-R, à leurs composants et à leurs accessoires	interpréter les normes et les codes relatifs aux systèmes et à l'équipement CVCA-R, à leurs composants et à leurs accessoires

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de qualité de l'air intérieur (QAI)

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques et les systèmes à adsorption et à absorption

les **classes de sécurité des frigorigènes** sont la toxicité et l'inflammabilité (p. ex., A1, A2L, A3, B2L)

les **composants électriques** comprennent : les moteurs (monophasés, triphasés, à commutation électronique), les transformateurs, les contacteurs, les relais, les relais à semi-conducteurs, les démarreurs, les entraînements à vitesse variable, les entraînements à fréquence variable, les redresseurs commandés au silicium, les condensateurs, les blocs de résistance, les systèmes à onduleur, les potentiomètres, les rhéostats et les sectionneurs

l'**équipement écoénergétique** comprend : l'équipement de récupération de chaleur, les économiseurs, les commandes et les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

les **thermopompes** comprennent : les thermopompes air-air, liquide-air, liquide-liquide, air-liquide, les thermopompes géothermiques, les thermopompes solaires, les thermopompes à vitesse variable, les thermopompes à débit de frigorigène variable, les thermopompes bicomcombustibles

les **types de compresseurs** comprennent : les compresseurs à piston, les compresseurs rotatifs, les compresseurs oscillants, les compresseurs à spirale, les compresseurs à vis, les compresseurs centrifuges, les compresseurs magnétiques et les compresseurs linéaires

les **caractéristiques** (des compresseurs) comprennent : les compresseurs à 1 étage, les compresseurs à étages, les compresseurs à vitesse variable, les compresseurs tandem, les compresseurs à montage parallèle, les compresseurs à interconnexion, les compresseurs à entraînement ouvert, les compresseurs semi-hermétiques et les compresseurs hermétiques

les **types de ventilateurs** comprennent : les ventilateurs à vitesse constante, les ventilateurs à vitesse variable, les ventilateurs hélicoïdes (à hélice) et les ventilateurs centrifuges

les **éléments** comprennent : les normes d'équipement de l'autorité d'inspection, les sources de carburant, le choix du frigorigène, le lieu d'installation, la zone climatique, les exigences sismiques, le déneigement, les exigences de drainage, la taille du bâtiment, l'enveloppe du bâtiment, les spécifications des fabricants, les critères de Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), les critères liés au SEER, au SEER2 et au CPSC, et les critères des facteurs énergétiques annuels de la chambre froide

les **exigences en matière de distribution et de ventilation** comprennent : la pression statique, le débit d'air, la vitesse, le volume, l'isolation, la pression de la pompe/de refoulement, la taille des conduits, les diffuseurs, les grilles, la répartition, l'accès à l'équipement et la facilité d'entretien

le **calculs de charge des systèmes de réfrigération** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les emplacements intérieurs et extérieurs, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, le produit réfrigéré ou congelé, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **calculs de charge des systèmes CVCA** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **exigences en matière de régulateurs de puissance** comprennent : la vitesse variable, la puissance variable, l'échelonnement, la modulation, les variations de charge et la redondance

les **normes et les codes** comprennent : la norme 34 de l'ASHRAE, le Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression (CSA B51), le Code de réfrigération mécanique (CSA B52), le Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air, le CNB, le Code canadien de l'électricité et le Code d'installation du gaz naturel et du propane (CSA B149)

C-8.02**Choisir l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R**

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
C-8.02.01P	sélectionner l'équipement, les composants , les accessoires et les composants électriques des systèmes CVCA-R	l'équipement, les composants CVCA-R , les accessoires et les composants électriques sont sélectionnés en fonction des éléments à prendre en compte
C-8.02.02P	sélectionner l' équipement écoénergétique et les accessoires	l' équipement écoénergétique et les accessoires sont sélectionnés en fonction des spécifications de conception, du code et des exigences opérationnelles
C-8.02.03P	sélectionner les exigences en matière de chauffage d'appoint, de chauffage supplémentaire et de chauffage auxiliaire pour les systèmes CVCA	les exigences en matière de chauffage d'appoint, de chauffage supplémentaire et de chauffage auxiliaire pour les systèmes CVCA sont sélectionnées en fonction des spécifications de conception, du code et des exigences opérationnelles
C-8.02.04P	vérifier les spécifications des composants de réfrigération	les spécifications des composants des systèmes de réfrigération sont vérifiées conformément aux spécifications de conception, au code et aux exigences opérationnelles
C-8.02.05P	vérifier les spécifications des composants des systèmes CVCA	les spécifications des composants des systèmes CVCA sont vérifiées conformément aux spécifications de conception, au code et aux exigences opérationnelles

Champ d'application

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **composants électriques** comprennent : les moteurs (monophasés, triphasés, à commutation électronique), les transformateurs, les contacteurs, les relais, les relais à semi-conducteurs, les démarreurs, les entraînements à vitesse variable, les entraînements à fréquence variable, les redresseurs commandés au silicium, les condensateurs, les blocs de résistance, les systèmes à onduleur, les potentiomètres, les rhéostats et les sectionneurs

les **éléments** comprennent : les exigences du code, les spécifications techniques et des fabricants, les exigences du système et du client, le frigorigène approprié à l'application, les dessins, les conditions du chantier et les conditions environnementales

l'**équipement écoénergétique** comprend : l'équipement de récupération de chaleur, les économiseurs, les commandes et les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **spécifications des composants des systèmes de réfrigération** comprennent : les chutes de pression, le retour d'huile, la capacité du débit et la protection contre la corrosion

les **spécifications des composants des systèmes CVCA** comprennent : la puissance du ventilateur, les chutes de pression, la dimension, le débit des fluides, la capacité de chauffage ou de refroidissement et le coefficient de chaleur sensible

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et de leurs composants et accessoires	reconnaître les types de systèmes CVCA et de systèmes de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les types de composants de CVCA-R , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types d' accessoires et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les types de composants électriques et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les capacités nominales des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs composants et de leurs accessoires
		déterminer les spécifications des composants de CVCA-R
		déterminer les spécifications des composants de réfrigération

		interpréter les informations relatives aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération figurant dans les dessins, les spécifications, les graphiques et les tableaux
		déterminer les types d' équipements écoénergétiques et leurs accessoires, et en décrire les caractéristiques et les applications
		déterminer les exigences en matière de chauffage d'appoint, de chauffage supplémentaire et de chauffage auxiliaire pour les systèmes CVCA
C-8.02.02L	démontrer la connaissance des thermopompes , de leurs composants, de leurs accessoires, de leurs caractéristiques et de leurs applications	reconnaître les types de thermopompes , et en décrire les composants, les accessoires, les caractéristiques et les applications
		décrire la conception et la configuration des thermopompes pour le cycle de chauffage et de climatisation
		nommer les types de robinets de service
		décrire les types de compresseurs et leurs composants, accessoires, caractéristiques , applications et fonctionnement
		expliquer la capacité minimale et maximale des systèmes à vitesse variable
		décrire les types de ventilateurs et décrire leurs composants, accessoires, caractéristiques, applications et fonctionnement
		énumérer et expliquer les différences entre les thermopompes et les systèmes de chauffage à combustible fossile
C-8.02.03L	démontrer la connaissance de la sélection des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et de leurs composants et accessoires	déterminer les éléments à prendre en compte lors de la sélection de systèmes CVCA et de systèmes de réfrigération , ainsi que leurs composants et accessoires
C-8.02.04L	démontrer la connaissance des codes relatifs aux systèmes et à l'équipement de CVCA-R, à leurs composants et à leurs accessoires	interpréter les codes relatifs aux systèmes et à l'équipement CVCA-R, à leurs composants et à leurs accessoires

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **composants électriques** comprennent : les moteurs (monophasés, triphasés, à commutation électronique), les transformateurs, les contacteurs, les relais, les relais à semi-conducteurs, les démarreurs, les entraînements à vitesse variable, les entraînements à fréquence variable, les redresseurs commandés au silicium, les condensateurs, les blocs de résistance, les systèmes à onduleur, les potentiomètres, les rhéostats et les sectionneurs

les **spécifications des composants des systèmes CVCA** comprennent : la puissance du ventilateur, les chutes de pression, la dimension, le débit des fluides, la capacité de chauffage ou de refroidissement et le coefficient de chaleur sensible

les **spécifications des composants des systèmes de réfrigération** comprennent : les chutes de pression, le retour d'huile, la capacité du débit et la protection contre la corrosion

l'**équipement écoénergétique** comprend : l'équipement de récupération de chaleur, les économiseurs, les commandes et les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

les **thermopompes** comprennent : les thermopompes air-air, liquide-air, liquide-liquide, air-liquide, les thermopompes géothermiques, les thermopompes solaires, les thermopompes à vitesse variable, les thermopompes à débit de frigorigène variable et les thermopompes bicomcombustibles

les **types de compresseurs** comprennent : les compresseurs à piston, les compresseurs rotatifs, les compresseurs oscillants, les compresseurs à spirale, les compresseurs à vis, les compresseurs centrifuges, les compresseurs magnétiques et les compresseurs linéaires

les **caractéristiques** (des compresseurs) comprennent : les compresseurs à 1 étage, les compresseurs à étages, les compresseurs à vitesse variable, les compresseurs tandem, les compresseurs à montage parallèle, les compresseurs à interconnexion, les compresseurs à entraînement ouvert, les compresseurs semi-hermétiques et les compresseurs hermétiques

les **types de ventilateurs** comprennent : les ventilateurs à vitesse constante, les ventilateurs à vitesse variable, les ventilateurs hélicoïdes (à hélice) et les ventilateurs centrifuges

les **éléments** comprennent : les exigences du code, les spécifications techniques et des fabricants, les exigences du système et du client, le frigorigène approprié à l'application, les dessins, les conditions du chantier et les conditions environnementales

C-8.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
C-8.03.01P	déterminer l'emplacement du système CVCA et du système de réfrigération	l'emplacement du système CVCA et du système de réfrigération est déterminé selon les éléments à prendre en compte et les problèmes liés à l'environnement adjacent
C-8.03.02P	déterminer l'emplacement des composants de CVCA-R	l'emplacement des composants de CVCA-R est déterminé selon les éléments et les règlements provinciaux et territoriaux
C-8.03.03P	déterminer les exigences et les limites relatives à l'emplacement des systèmes , des composants et des accessoires de CVCA et des systèmes de réfrigération	les exigences et les limites relatives à l'emplacement des systèmes , des composants et des accessoires de CVCA et des systèmes de réfrigération sont déterminées selon les codes, les règlements provinciaux et territoriaux, les spécifications de conception, les exigences du système et les conditions environnementales
C-8.03.04P	prendre des mesures	les mesures sont prises pour s'assurer que l'équipement peut être installé à l'emplacement prévu

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **éléments** comprennent : le dimensionnement, les espaces libres prescrits par les fabricants, la facilité d'entretien, l'accessibilité, le calendrier et la disponibilité des services publics, la structure, l'esthétique et le client

les **problèmes liés à l'environnement** comprennent : le bruit, l'emplacement des sorties et des entrées de ventilation, et les conditions du milieu

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres, et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes , des composants et des accessoires de CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs caractéristiques et de leurs applications	reconnaître les types de systèmes , de composants et d' accessoires de CVCA et de systèmes de réfrigération , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
C-8.03.02L	démontrer la connaissance des thermopompes , de leurs composants, de leurs accessoires, de leurs caractéristiques et de leurs applications	reconnaître les types de systèmes de thermopompes , ainsi que leurs composants et leurs accessoires, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

C-8.03.03L	démontrer la connaissance de la détermination de l'emplacement des systèmes , des composants et des accessoires de CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les éléments à prendre en compte et les problèmes liés à l'environnement à prendre en compte pour l'installation de systèmes , de composants et d' accessoires de CVCA et de réfrigération
		déterminer les exigences et les limites relatives à l'emplacement des systèmes , des composants et des accessoires de CVCA et de réfrigération
		décrire la procédure à suivre pour installer les systèmes , les composants et les accessoires de CVCA
		déterminer les méthodes de répartition et décrire leurs applications
		décrire l'importance d'équilibrer la capacité et la charge des systèmes
C-8.03.04L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes , aux composants et aux accessoires de CVCA et des systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes , aux composants et aux accessoires de CVCA et des systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres, et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **thermopompes** comprennent : les thermopompes air-air, liquide-air, liquide-liquide, air-liquide, les thermopompes géothermiques, les thermopompes solaires, les thermopompes à vitesse variable, les thermopompes à débit de frigorigène variable et les thermopompes bicomcombustibles

les **éléments** comprennent : le dimensionnement, les espaces libres prescrits par les fabricants, la facilité d'entretien, l'accessibilité, le calendrier et la disponibilité des services publics, la structure, l'esthétique et le client

les **problèmes liés à l'environnement** comprennent : le bruit, l'emplacement des sorties et des entrées de ventilation, et les conditions du milieu

les **méthodes de répartition** comprennent : les systèmes à deux conduits, les systèmes de réchauffe (ou de refroidissement) terminaux, les systèmes à débit d'air variable, les systèmes à volume et à température variable, les systèmes de récupération de chaleur à débit de frigorigène variable, les systèmes de réchauffe par induction, les systèmes hydroniques, les systèmes de thermopompes simples ou multiples, et les systèmes multizones

C-8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
C-8.04.01P	déterminer la quantité de matériaux nécessaire	la quantité de matériel nécessaire est déterminée selon l' interconnexion des composants à partir des dessins et des visites du chantier
C-8.04.02P	déterminer le diamètre et la longueur des conduites et de la tuyauterie nécessaires	le diamètre et la longueur des conduites et de la tuyauterie sont déterminés selon la canalisation, le type de frigorigène, la capacité de l'équipement et les spécifications des fabricants
C-8.04.03P	déterminer la dimension et l'épaisseur de l'isolant	le type et l'épaisseur requis de l'isolant est déterminé selon la température de fonctionnement et le code
C-8.04.04P	dresser la liste de commande de matériel pour les composants	la liste de commande de matériel pour les composants est dressée selon les exigences du système CVCA-R
C-8.04.05P	déterminer diverses options pour le matériel et l'équipement	diverses options pour le matériel et l'équipement sont déterminées selon la disponibilité

Champ d'application

l'**interconnexion des composants** comprend : la tuyauterie, les conduits, les composants électriques et les condensats

les **composants** comprennent : les supports, les chandelles, les régulateurs de débit, la tuyauterie, les composants pour la ventilation, les conduits, les composants pour l'évacuation, la quincaillerie et les accessoires connexes

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-8.04.01L	démontrer la connaissance de la préparation du calcul des matériaux des systèmes CVCA-R	déterminer les éléments à prendre en compte au moment de déterminer les matériaux et les tuyaux nécessaires
		décrire les systèmes de mesure impériale et métrique
		décrire la procédure à suivre pour dresser la liste des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R
		déterminer le type de matériaux de remplacement qui pourrait être utilisé comme option

Champ d'application

les **éléments** comprennent : l'emplacement, la quantité, la longueur, les obstacles, le carottage, les conduites souterraines, les problèmes relatifs à la chaîne d'approvisionnement, les exigences liées au code, et les spécifications techniques et des fabricants

Tâche C-9 Planifier l'installation des systèmes de commande

Description de la tâche

La planification des systèmes de commande assure le fonctionnement adéquat de l'appareil installé. Les systèmes de commande sont utilisés pour faire fonctionner le système de façon efficace.

C-9.01 Concevoir les systèmes de commande

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

Compétences		
	Critères de performance	Preuves de compétences
C-9.01.01P	déterminer les exigences des systèmes de commande	les exigences des systèmes de commande sont déterminées selon les besoins du client, les considérations relatives à l'efficacité et les spécifications de l'appareil
C-9.01.02P	déterminer les éléments de l'emplacement à considérer	les éléments de l'emplacement à considérer sont déterminés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et selon les conditions du milieu

C-9.01.03P	déterminer les paramètres de fonctionnement nécessaires	les paramètres de fonctionnement nécessaires sont déterminés pour assurer la sécurité lors de la commande de l'équipement ainsi que dans les espaces et les produits contrôlés
C-9.01.04P	déterminer les fils, le câblage et les connexions utilisés pour les systèmes de commande	les fils, le câblage et les connexions utilisés pour les systèmes de commande sont déterminés conformément aux spécifications des fabricants et au plan de conception
C-9.01.05P	vérifier les exigences en matière d'électricité des systèmes de commande	les exigences en matière d'électricité des systèmes de commande sont évaluées en fonction des exigences de l'équipement, des conditions du chantier et du code de l'électricité

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, électroniques, basés sur des applications, sans fil, prédictifs (compatibles avec l'intelligence artificielle [IA]), pneumatiques, centralisés et distribués, et les circuits de commandes intégrés

les **spécifications de l'appareil** comprennent : la distance maximale permise entre les composants et le nombre de dispositifs des composants

les **éléments de l'emplacement à considérer** comprennent : l'humidité, l'altitude, les exigences de sécurité après une défaillance, la température et les degrés-jours

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-9.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande et de leurs composants	définir les termes associés aux systèmes de commande et à leurs composants
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes de commande , des dispositifs et de leurs composants
		déterminer les types de systèmes de commande et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les spécifications relatives aux systèmes de commande
C-9.01.02L	démontrer la connaissance des principes fondamentaux de l'électricité	définir les termes associés aux principes fondamentaux de l'électricité
		déterminer les unités de mesure électrique et leurs symboles
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'électricité

C-9.01.03L	démontrer la connaissance de l'exécution de la conception des systèmes de commande	décrire les procédures de conception des systèmes de commande
		reconnaître les problèmes de compatibilité des composants

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, électroniques, basés sur des applications, sans fil, prédictifs (compatibles avec l'intelligence artificielle [IA]), pneumatiques, centralisés et distribués, et les circuits de commandes intégrés

C-9.02 Choisir les composants et les accessoires des systèmes de commande

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
C-9.02.01P	déterminer les composants et les accessoires des systèmes de commande	les composants et les accessoires de systèmes de commande sont déterminés selon l' application , les exigences relatives aux codes, les spécifications des fabricants et les spécifications techniques
C-9.02.02P	déterminer les spécifications des composants des systèmes de commande	les spécifications des composants des systèmes de commande sont déterminées en fonction de la conception et de l'application du système

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, électroniques, basés sur des applications, sans fil, prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués, et les circuits de commandes intégrés

les **applications** comprennent : l'humidité, la température, la pression, le débit, le mouvement, l'infrarouge et la consommation d'énergie

les **spécifications** comprennent : les distances de connexions efficaces, le nombre d'entrées et de sorties pouvant être commandées, la compatibilité en matière de communication, les interférences électromagnétiques, et la fiabilité de la connexion et du signal sans fil

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-9.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande et de leurs composants et accessoires	reconnaître les types de systèmes de commande , ainsi que leurs composants et leurs accessoires, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux systèmes de commande contenue dans les dessins et les spécifications
		déterminer les spécifications à prendre en compte lors de la sélection des systèmes de commande et de leurs composants et accessoires
		expliquer comment intégrer diverses stratégies de régulation dans des systèmes de commande
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes de commande et de leurs composants et accessoires
C-9.02.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes de commande ainsi qu'à leurs composants et accessoires	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande , ainsi qu'à leurs composants et accessoires

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, électroniques, basés sur des applications, sans fil, prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués, et les circuits de commandes intégrés

les **spécifications** comprennent : les distances de connexions efficaces, le nombre d'entrées et de sorties pouvant être commandées, la compatibilité en matière de communication, les interférences électromagnétiques, et la fiabilité de la connexion et du signal sans fil

les **stratégies de régulation** comprennent : la commande à deux positions, la régulation des étapes, la régulation de la modulation, la commande à action flottante, la modulation d'impulsion en durée, le principe proportionnel (P), le principe proportionnel et intégral (PI), le principe proportionnel, intégral et dérivé (PID), l'IA et les stratégies adaptatives

C-9.03**Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande**

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
C-9.03.01P	évaluer l'emplacement des systèmes de commande	l'emplacement des systèmes de commande est évalué selon la fonctionnalité, les exigences des codes et les interférences possibles découlant d'éléments externes
C-9.03.02P	déterminer l'itinéraire du raccordement pour les composants du système de commande	l'itinéraire du raccordement pour les composants du système de commande est déterminé selon les dessins et les visites du chantier
C-9.03.03P	déterminer l'emplacement des dispositifs de commande mécanique, électrique, électronique et numérique	l'emplacement des dispositifs de commande mécanique, électrique, électronique et numérique est déterminé selon leur fonction et leur fonctionnement prévus

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, électroniques, basés sur des applications, sans fil, prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués, et les circuits de commandes intégrés

les **interférences possibles découlant d'éléments externes** comprennent : l'environnement, les bruits électriques, et les insectes ou animaux nuisibles

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-9.03.01L	démontrer la connaissance de la détermination de l'emplacement des systèmes de commande et de leurs composants	déterminer les stratégies de régulation relatives aux systèmes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative à l'emplacement des systèmes de commande figurant sur les dessins et les spécifications
		déterminer les types de dispositifs de commande mécanique, électrique, électronique et numérique et expliquer leur fonction et leur fonctionnement
C-9.03.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux composants et aux accessoires des systèmes de commande	interpréter les codes et les règlements relatifs aux composants et aux accessoires des systèmes de commande

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, électroniques, basés sur des applications, sans fil, prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués, et les circuits de commandes intégrés

les **stratégies de régulation** comprennent : la commande à deux positions, la régulation des étapes, la régulation de la modulation, la commande à action flottante, la modulation d'impulsion en durée, le principe P, le principe PI, le principe PID, l'IA et les stratégies adaptatives

C-9.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande

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

Compétences		
	Critères de performance	Preuves de compétences
C-9.04.01P	déterminer la quantité de matériaux nécessaire	la quantité de matériaux nécessaire est déterminée selon les spécifications des fabricants, les spécifications techniques, les exigences en matière de commande et l'emplacement
C-9.04.02P	déterminer les différentes options concernant les matériaux	les différentes options concernant les matériaux sont déterminées selon la disponibilité, les conditions environnementales et les exigences réglementaires

Champ d'application

les **matériaux** comprennent : les dispositifs de commande, le câblage, la tuyauterie, les supports, les fixations, la quincaillerie, les câbles et les connecteurs

les **conditions environnementales** comprennent : l'utilisation intérieure ou extérieure des composants de commande et la température de fonctionnement

les **exigences réglementaires** comprennent : l'électricité, les matériaux à usage restreint et la qualité alimentaire

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-9.04.01L	démontrer la connaissance de l'exécution du calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande	déterminer les éléments à prendre en compte pour déterminer les matériaux requis
		décrire les procédures de calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande
		déterminer le type de matériaux de remplacement qui pourrait être utilisé comme option

Champ d'application

les **éléments** comprennent : l'emplacement, la quantité, la longueur, les obstacles, le carottage, le coupage à la scie, le câblage souterrain et les problèmes relatifs à la chaîne d'approvisionnement

les **matériaux** comprennent : les dispositifs de commande, le câblage, la tuyauterie, les supports, les fixations, la quincaillerie, les câbles et les connecteurs

Tâche C-10 Planifier les modernisations

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé planifient la modernisation de systèmes CVCA-R pour faciliter la modernisation uniforme des appareils et pour assurer le résultat final voulu. Une planification appropriée assure la longévité et la fiabilité du système et réduit les frais de fonctionnement. On retrouve les systèmes CVCA-R dans les applications des secteurs résidentiel, commercial, industriel et institutionnel. Les rénovations peuvent ou non faire l'objet de dessins techniques ou de documents justificatifs, de sorte qu'il peut incomber au mécanicien ou à la mécanicienne de réfrigération et d'air climatisé d'effectuer la conception et l'analyse et de remplir la documentation correspondante.

C-10.01 Analyser l'efficacité énergétique du système actuel

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
C-10.01.01P	déterminer l'équipement et les composants admissibles à une modernisation	l'admissibilité de l'équipement et des composants à la modernisation est déterminée conformément aux spécifications
C-10.01.02P	déterminer les données relatives à l'efficacité concernant les systèmes existants	les données relatives à l'efficacité concernant les systèmes existants sont déterminées
C-10.01.03P	évaluer les changements apportés à la charge du bâtiment	les changements apportés à la charge du bâtiment sont évalués
C-10.01.04P	recueillir des informations sur l'historique de rendement du système	les informations sur l'historique de rendement du système sont recueillies auprès des occupants, lors d'inspections visuelles, de rapports d'entretien, de relevés de tendances et d'essais du système
C-10.01.05P	inspecter le système de distribution CVCA-R	le système de distribution CVCA-R est inspecté pour déterminer si la compatibilité, l'intégrité et la capacité sont adaptées aux exigences de modernisation

Champ d'application

les **données relatives à l'efficacité** comprennent : les données de la plaque signalétique, les numéros de modèle, le SEER, le SEER2, le CPSC, le Cp, les facteurs énergétiques annuels de la chambre froide, le nombre de pieds cubes par minute, le nombre de gallons par minute, les registres d'entretien et les registres de modification de l'équipement

les **changements apportés à la charge du bâtiment** comprennent : l'enveloppe du bâtiment (fenêtres, portes, isolation), l'occupation, la ventilation, le renouvellement de l'air, les changements d'humidité, les attentes des occupants, les modifications des plans d'étage, les nouveaux équipements de CVCA dans l'environnement et les nouveaux équipements produisant de la chaleur (p. ex., les ordinateurs, les ampoules, les équipements de cuisine)

les **systèmes de distribution CVCA-R** comprennent : la distribution d'air et ses composants, l'hydronique, la tuyauterie de réfrigérant, les boucles géothermiques, la répartition, les systèmes à débit d'air variable et l'isolation

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-10.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et de leurs composants et accessoires	reconnaître les types de systèmes CVCA et de systèmes de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les types de composants de CVCA-R , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les capacités nominales des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs composants et de leurs accessoires
		interpréter les informations relatives aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération figurant dans les dessins, les spécifications, les graphiques et les tableaux
		nommer les types de composants électriques , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types d' équipement écoénergétique et les accessoires connexes, et en décrire les caractéristiques et les applications
		définir le SEER, le SEER2, le CPSC et le Cp
		décrire les exigences en matière de chauffage d'appoint, de chauffage supplémentaire et de chauffage auxiliaire pour les systèmes CVCA
		décrire l'intégration de l'équipement des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération intégration des équipements

C-10.01.02L	démontrer la connaissance du calcul des charges	décrire la procédure permettant d'effectuer des calculs de charge pour les systèmes de réfrigération
		décrire la procédure permettant d'effectuer des calculs de charge pour les systèmes CVCA
C-10.01.03L	démontrer la connaissance des exigences en matière de régulateurs de puissance	décrire les options et les applications de régulateurs de puissance pour les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération
C-10.01.04L	démontrer la connaissance de l'analyse de l'efficacité énergétique du système actuel	reconnaître les outils et l'équipement utilisés pour analyser l'efficacité énergétique du système actuel, et en décrire les applications et les procédures d'utilisation
		déterminer les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires pour analyser l'efficacité énergétique du système actuel
		décrire les procédures d'analyse de l'efficacité énergétique du système actuel
		décrire les vérifications de la consommation énergétique, les informations recueillies et leurs avantages
C-10.01.05L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes , aux composants et aux accessoires de CVCA et des systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes , aux composants et aux accessoires de CVCA et des systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **composants électriques** comprennent : les moteurs (monophasés, triphasés, à commutation électronique), les transformateurs, les contacteurs, les relais, les relais à semi-conducteurs, les démarreurs, les entraînements à vitesse variable, les entraînements à fréquence variable, les redresseurs commandés au silicium, les condensateurs, les blocs de résistance, les systèmes à onduleur, les potentiomètres, les rhéostats et les sectionneurs

l'**équipement écoénergétique** comprend : l'équipement de récupération de chaleur, les économiseurs, les commandes et les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

les **calculs de charge pour les systèmes de réfrigération** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les emplacements intérieurs et extérieurs, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, le produit réfrigéré ou congelé, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **calculs de charge pour les systèmes CVCA** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **exigences en matière de régulateurs de puissance** comprennent : la vitesse variable, la puissance variable, l'échelonnement, la modulation, les variations de charge et la redondance

les **informations recueillies** comprennent : la géométrie du bâtiment (plans), les matériaux de construction (valeurs R), l'étanchéité à l'air (test d'infiltrométrie), le type de systèmes de ventilation mécanique, les conditions climatiques et les pertes/gains de conduits dans les espaces non climatisés

C-10.02 Déterminer les exigences en matière de modernisation

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
C-10.02.01P	effectuer des calculs de charge révisés pour les systèmes de réfrigération	les calculs de charge révisés pour les systèmes de réfrigération sont effectués selon l'évaluation du système actuel
C-10.02.02P	effectuer des calculs de charge révisés pour les systèmes CVCA	les calculs de charge révisés pour les systèmes CVCA sont effectués selon l'évaluation du système actuel
C-10.02.03P	évaluer les exigences en matière de services publics pour l'installation de nouvel équipement	les exigences en matière de services publics pour l'installation de nouvel équipement sont évaluées en fonction des exigences de l'équipement, des conditions du site et du code de l'électricité
C-10.02.04P	déterminer l'emplacement du système et de ses composants	l'emplacement du système et de ses composants est déterminé selon les éléments à prendre en compte et les problèmes liés à l'environnement adjacent
C-10.02.05P	reconnaître les problèmes de compatibilité	les problèmes de compatibilité entre le système existant et l'équipement de modernisation sont reconnus
C-10.02.06P	conseiller les clients pour déterminer leurs attentes et leur expliquer les options et les avantages des systèmes modernisés	les clients sont conseillés sur les capacités de l'équipement et les technologies applicables

Champ d'application

les **calculs de charge pour les systèmes de réfrigération** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les emplacements intérieurs et extérieurs, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, le produit réfrigéré ou congelé, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **calculs de charge pour les systèmes CVCA** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **exigences en matière de services publics** comprennent : le dimensionnement des panneaux, la capacité du réseau, la distribution du bâtiment, l'évacuation des condensats, l'approvisionnement en combustibles fossiles, l'approvisionnement en eau et l'approvisionnement en unités d'énergie de quartier

les **éléments** (lors du positionnement du système et des composants) comprennent : le dimensionnement, les espaces libres prescrits par les fabricants, la facilité d'entretien, l'accessibilité, le calendrier et la disponibilité des services publics, la structure, l'esthétique, le client, les risques sismiques et la réduction des matériaux dangereux

les **problèmes liés à l'environnement** comprennent : le bruit, l'emplacement des sorties et des entrées de ventilation, et les conditions du milieu

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-10.02.01L	démontrer la connaissance de la détermination des exigences en matière de modernisation	décrire les méthodes permettant d'effectuer des calculs de charge pour les systèmes de réfrigération
		décrire les méthodes permettant d'effectuer des calculs de charge pour les systèmes CVCA
		décrire les conséquences du sous-dimensionnement d'une installation
		décrire les conséquences du surdimensionnement d'une installation
		décrire les avantages d'un calcul précis de la charge des installations
		déterminer les éléments à prendre en compte lors du dimensionnement, de la sélection et de l'installation des systèmes et composants de modernisation
		déterminer les classes de sécurité des frigorigènes
C-10.02.01L	démontrer la connaissance des normes et des codes relatifs aux systèmes, aux composants et aux accessoires de CVCA-R	déterminer la compatibilité du système existant et de l'équipement de modernisation
		interpréter les normes et les codes relatifs aux systèmes, aux composants et aux accessoires de CVCA-R

Champ d'application

les **calculs de charge pour les systèmes de réfrigération** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les emplacements intérieurs et extérieurs, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, le produit réfrigéré ou congelé, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **calculs de charge pour les systèmes CVCA** comprennent : la perte de chaleur, le gain de chaleur (p. ex., la charge solaire), les plages de capacité de fonctionnement, les changements d'air par heure, la ventilation, les conditions de conception (les plages de température et d'humidité intérieures et extérieures), l'enveloppe du bâtiment, le gain et la perte de chaleur des conduits, les niveaux de CO₂, les charges d'équipement, les charges d'éclairage, les systèmes d'évacuation, les taux et horaires d'occupation, la pressurisation du bâtiment, les taux d'évaporation et les propriétés psychrométriques

les **conséquences du sous-dimensionnement d'une installation** sont les suivantes : les charges de chauffage et de refroidissement ne sont pas respectées, les coûts des services publics sont plus élevés et le confort thermique est médiocre

les **conséquences du surdimensionnement d'une installation** comprennent : des coûts d'investissement plus élevés, un rendement médiocre – des cycles courts et une efficacité globale réduite, la réduction de la durée de vie de l'équipement, la stratification thermique (points chauds et froids), un rendement médiocre en matière de déshumidification, un rendement acoustique médiocre et d'autres améliorations peuvent être nécessaires (p. ex., le panneau électrique)

les **avantages d'un calcul précis de la charge des installations** comprennent : un système bien dimensionné qui fonctionne comme prévu, un confort thermique et une déshumidification améliorés, des factures d'électricité moins élevées, une réduction des émissions de carbone, une réduction des rappels et une augmentation de la durée de vie de l'équipement

les **éléments** (lors du dimensionnement, de la sélection et de l'installation de systèmes et de composants de modernisation) comprennent : le climat local, les facteurs environnementaux, l'efficacité énergétique, la source (puits, boucle, air), les conditions ambiantes et l'emplacement physique (superficie totale, volume, distribution des pièces, qualité de l'isolation)

les **classes de sécurité des frigorigènes** sont la toxicité et l'inflammabilité (p. ex., A1, A2L, A3, B2L)

les **normes et les codes** comprennent : la norme 34 de l'ASHRAE, le Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression (CSA B51), le Code de réfrigération mécanique (CSA B52), le Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air, le CNB, le Code canadien de l'électricité et le Code d'installation du gaz naturel et du propane (CSA B149)

C-10.03 Analyser les exigences en matière de distribution pour la modernisation

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
C-10.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
C-10.03.02P	mesurer et enregistrer la capacité en matière de distribution du système actuel	la capacité en matière de distribution du système actuel est mesurée et enregistrée en effectuant des essais de débit d'air , des essais de débit hydronique et en calculant les capacités de la tuyauterie de frigorigène
C-10.03.03P	analyser les options qui permettraient au système de distribution d'accueillir l'équipement de modernisation	les options qui permettraient au système de distribution d'accueillir l'équipement de modernisation sont analysées

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les tubes de Pitot et les manomètres, les anémomètres, les vélocimètres (électriques et mécaniques), les appareils de mesure de la température, les hottes d'équilibrage de l'air, les débitmètres pour appareils de traitement de l'air, les jauges numériques, les grilles de débit d'air, les appareils électroniques (applications), les tableaux et diagrammes de débit d'air, les calculateurs de conduits et les diagrammes de conception

la **distribution** comprend : le débit d'air (la pression statique, la vitesse, le volume), l'isolation, la pression de la pompe/de refoulement, la taille des conduits, les diffuseurs, les grilles, la répartition, l'accès à l'équipement et la facilité d'entretien

les **essais de débit d'air** comprennent : la pression, la vitesse et le volume

les **essais de débit hydronique** comprennent : la pression, le débit et la vitesse

les **options** comprennent : le remplacement, l'ajout ou l'enlèvement de conduits; le remplacement, l'ajout ou l'enlèvement de tuyaux; l'adaptation de la source d'énergie et de combustible; l'amélioration, et l'enlèvement ou le réglage des systèmes de commande

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-10.03.01L	démontrer la connaissance des exigences en matière de distribution pour la modernisation	interpréter l'information relative aux exigences en matière de distribution pour l'équipement figurant sur les dessins et les spécifications
		décrire le débit d'air pour les systèmes CVCA-R
		décrire le débit hydronique pour les systèmes CVCA-R
		calculer les capacités de la tuyauterie de frigorigène

C-10.03.02L	démontrer la connaissance de l'analyse des exigences en matière de distribution pour la modernisation	reconnaître les outils et l'équipement utilisés pour analyser les exigences en matière de distribution, et en décrire les applications et les procédures d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'analyse des exigences en matière de distribution
		décrire les procédures d'analyse des exigences en matière de distribution afin d'assurer une distribution adéquate
		décrire la procédure d'exécution des essais de débit d'air
		décrire la procédure d'exécution des essais de débit hydronique
		décrire les conséquences du sous-dimensionnement ou du surdimensionnement d'un système de distribution
C-10.03.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes, aux composants et aux accessoires de CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes, aux composants et aux accessoires de CVCA-R

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les tubes de Pitot et les manomètres, les anémomètres, les vélocimètres (électriques et mécaniques), les appareils de mesure de la température, les hottes d'équilibrage de l'air, les débitmètres pour appareils de traitement de l'air, les jauges numériques, les grilles de débit d'air, les appareils électroniques (applications), les tableaux et diagrammes de débit d'air, les calculateurs de conduits et les diagrammes de conception

les **essais de débit d'air** comprennent : la pression, la vitesse et le volume

les **essais de débit hydronique** comprennent : la pression, le débit et la vitesse

les **conséquences du sous-dimensionnement ou du surdimensionnement d'un système de distribution** comprennent : les plaintes relatives au bruit, un rendement insuffisant, la défaillance prématurée de l'équipement, l'augmentation des coûts d'entretien et l'annulation de la garantie, la perte de réputation de l'entreprise, la réduction de la capacité et de l'efficacité, le recours accru à un chauffage d'appoint ou de chauffage supplémentaire, un débit d'air incorrect, le mauvais contrôle de l'humidité, les déséquilibres de température/une distribution inégale et un ΔT (changement de température) excessif

C-10.04 Effectuer la conception et le dimensionnement de l'équipement et des composants de modernisation

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
C-10.04.01P	évaluer les exigences en matière de régulateurs de puissance	les exigences en matière de régulateurs de puissance sont évaluées en fonction du calcul des charges, de la protection de l'équipement et des spécifications techniques
C-10.04.02P	évaluer les exigences en matière de chauffage d'appoint, de chauffage supplémentaire et de chauffage auxiliaire	les exigences en matière de chauffage d'appoint, de chauffage supplémentaire et de chauffage auxiliaire sont évaluées en fonction des points d'équilibre thermique et économique, des calculs des charges et des conditions de conception
C-10.04.03P	évaluer les exigences en matière de services publics pour l'installation d'équipement de modernisation	les exigences en matière de services publics pour l'installation d'équipement de modernisation sont évaluées en fonction des exigences en matière d'équipement, des conditions du chantier et des exigences du code
C-10.04.04P	évaluer les choix d'équipement	les choix d'équipement sont évalués en fonction des éléments à prendre en compte
C-10.04.05P	évaluer les exigences en matière d' équipement écoénergétique	les exigences en matière d' équipement écoénergétique sont évaluées en fonction de la conception prévue et de la réglementation locale
C-10.04.06P	consulter les évaluations énergétiques disponibles	les évaluations énergétiques sont consultées pour s'assurer que les exigences du programme d'efficacité énergétique sont respectées
C-10.04.07P	déterminer les limites des composants des systèmes CVCA-R	les limites des composants des systèmes CVCA-R sont déterminées conformément aux spécifications de conception et aux exigences opérationnelles

Champ d'application

les **exigences en matière de régulateurs de puissance** comprennent : la vitesse variable, la puissance variable, l'échelonnement, la modulation, les variations de charge et la redondance

les **exigences en matière de services publics** comprennent : le dimensionnement des panneaux, la capacité du réseau, la distribution du bâtiment, l'évacuation des condensats, l'approvisionnement en combustibles fossiles, l'approvisionnement en eau et l'approvisionnement en unités d'énergie de quartier

les **éléments** comprennent : les normes d'équipement de l'autorité d'inspection, les sources de carburant, le choix du frigorigène, le lieu d'installation, la zone climatique, les exigences sismiques, le déneigement, les exigences de drainage, la taille du bâtiment, l'enveloppe du bâtiment, les spécifications des fabricants, les critères LEED, les critères liés au SEER, au SEER2 et au CPSC, les critères des facteurs énergétiques annuels de la chambre froide et le dimensionnement de la distribution

l'**équipement écoénergétique** comprend : l'équipement de récupération de chaleur, les économiseurs, les commandes et les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

les **limites des composants des systèmes CVCA-R** comprennent : la puissance du ventilateur, les chutes de pression, la dimension, le débit des fluides, la capacité de chauffage ou de refroidissement, le coefficient de chaleur sensible, les conditions ambiantes à l'extérieur (température et humidité) et la conformité au code local

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-10.04.01L	démontrer la connaissance de l'exécution de la conception et du dimensionnement de l'équipement de modernisation	décrire les procédures d'essai de la capacité de débit d'air en vue de la sélection de l'équipement de modernisation
		déterminer les problèmes possibles qui pourraient survenir si l'essai de la capacité de débit d'air n'est pas effectué
		décrire les procédures de calcul du rendement énergétique
		décrire les procédures de calcul du rendement en matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES)
		décrire le dimensionnement des tuyaux et des conduits, la relation entre la pression et la température et la relation entre la pression et l'enthalpie
		déterminer les changements dans les conditions climatiques et les plages de températures extrêmes qui ont une incidence sur la conception de l'équipement
		déterminer les classes de sécurité des frigorigènes
C-10.04.02L	démontrer la connaissance des normes et des codes relatifs aux systèmes, aux composants et aux accessoires de CVCA-R	interpréter les normes et les codes relatifs aux systèmes, aux composants et aux accessoires de CVCA-R

Champ d'application

les **problèmes possibles** comprennent : les plaintes liées au bruit, un rendement insuffisant, les défaillances prématurées des composants, les débits d'air incorrects, et le sous-dimensionnement de l'équipement qui ne permet pas de maximiser le potentiel de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de GES

les **classes de sécurité des frigorigènes** sont la toxicité et l'inflammabilité (p. ex., A1, A2L, A3, B2L)

les **normes et les codes** comprennent : la norme 34 de l'ASHRAE, le Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression (CSA B51), le Code de réfrigération mécanique (CSA B52), le Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air, le CNB, le Code canadien de l'électricité, et le Code d'installation du gaz naturel et du propane (CSA B149)

C-10.05 Planifier la modernisation des systèmes de commande

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
C-10.05.01P	déterminer les exigences des systèmes de commande	les exigences des systèmes de commande sont déterminées selon les besoins du client, les considérations relatives à l'efficacité et les spécifications de l'appareil
C-10.05.02P	déterminer la capacité d'intégrer le nouveau système de commande au système de commande existant	la capacité d'intégrer le nouveau système de commande au système de commande existant est déterminée en fonction des éléments à considérer
C-10.05.03P	déterminer les éléments liés à l'emplacement à considérer	les éléments liés à l'emplacement à considérer sont déterminés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et selon les conditions du milieu
C-10.05.04P	déterminer les paramètres de fonctionnement nécessaires	les paramètres de fonctionnement nécessaires sont déterminés pour assurer la sécurité lors de la commande de l'équipement ainsi que dans les espaces et les produits contrôlés
C-10.05.05P	déterminer les fils, le câblage et les connexions utilisés pour les systèmes de commande	les fils, le câblage et les connexions utilisés pour les systèmes de commande sont déterminés conformément aux spécifications des fabricants et au plan de conception

C-10.05.06P	vérifier les exigences en matière d'électricité des systèmes de commande	les exigences en matière d'électricité des systèmes de commande sont évaluées en fonction des exigences de l'équipement, des conditions du chantier et du code de l'électricité
C-10.05.07P	déterminer l' approche de commande à utiliser avec un nouveau système à haut rendement	l' approche de commande à utiliser avec un nouveau système à haut rendement est déterminée

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes basés sur des applications, les systèmes sans fil, et les systèmes prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués

les **spécifications de l'appareil** comprennent : la distance maximale permise entre les composants, le nombre de dispositifs des composants et la température de conception

les **éléments** comprennent : le nombre de conducteurs requis, la compatibilité des composants du système d'intégration, l'acheminement du câblage, les composants sans fil ou hybrides, les protocoles de communication et les exigences du code

les **éléments liés à l'emplacement à considérer** comprennent : l'humidité, l'altitude, les exigences de sécurité après une défaillance, la température, les degrés-jours et l'accès pour l'entretien

les **approches de commande** comprennent : les critères de conception, la configuration, la QAI (CO₂, contaminants), les changements d'air, la filtration, la modulation de l'équipement et l'échelonnement

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-10.05.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande et de leurs composants	définir les termes associés aux systèmes de commande et à leurs composants
		déterminer les types de systèmes de commande et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes de commande , des dispositifs et de leurs composants
C-10.05.02L	démontrer la connaissance de la planification de la modernisation des systèmes de commande	décrire les procédures de planification de la modernisation des systèmes de commande
		décrire les procédures de planification des systèmes de commande pour la modernisation avec des sources biénergie
		déterminer les approches de commande et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		effectuer les calculs nécessaires à la programmation des systèmes de commande
C-10.05.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes de commande et à leurs composants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande et à leurs composants

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes basés sur des applications, les systèmes sans fil, et les systèmes prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués

les **approches de commande** comprennent : les critères de conception, la configuration, la QAI (CO₂, contaminants), les changements d'air, la filtration, la modulation de l'équipement et l'échelonnement

les **calculs** comprennent : les paramètres de fonctionnement, le seuil d'alarme, les changements d'air et le rendement énergétique

Activité principale D

Procéder à l'installation

Tâche D-11 Installer les systèmes CVCA-R

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé effectuent le montage, l'installation, la fixation et le raccordement des composants de systèmes CVCA-R pour tous les types d'applications dans les secteurs résidentiels, commerciaux, industriels et institutionnels. Ils effectuent également des travaux de modernisation pour remplacer les anciens équipements et intégrer des systèmes à haut rendement dans les systèmes existants.

D-11.01 Confirmer la disposition des systèmes

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
D-11.01.01P	vérifier la concordance de l'équipement avec la liste de matériaux	la concordance de l'équipement est vérifiée avec la liste de matériaux pour s'assurer que les composants appropriés sont installés
D-11.01.02P	déterminer les modifications nécessaires à l'équipement, aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , ainsi que leur emplacement, sont modifiés pour les adapter aux dimensions des lieux et à l'équipement
D-11.01.03P	vérifier les mesures et l'espace libre du chantier pour l'emplacement et l'orientation de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	les mesures et l'espace libre du chantier pour l'emplacement et l'orientation de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération sont vérifiés pour faciliter leur entretien et leur fonction générale
D-11.01.04P	vérifier la disponibilité des services publics	les services publics nécessaires sont disponibles

Champ d'application

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **services publics** comprennent : l'électricité, le gaz et l'eau

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.01.01L	démontrer la connaissance de la procédure utilisée pour confirmer la disposition du système CVCA-R	interpréter les renseignements figurant sur la liste de matériaux
		déterminer les éléments à considérer au moment de modifier les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération ou leur emplacement
		déterminer les services publics nécessaires aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération
		déterminer les types de sources d'énergie et décrire leurs applications
		décrire la procédure à suivre pour se préparer à l'installation de systèmes CVCA et de systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **sources d'énergie** comprennent : l'électricité, le gaz naturel, le propane, les combustibles fossiles, l'énergie solaire, l'énergie pneumatique, les combustibles alternatifs, la vapeur et l'énergie hydraulique

D-11.02 Assembler l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
D-11.02.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
D-11.02.02P	déballer les appareils, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération et effectuer une vérification de préassemblage	les appareils, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération sont déballés pour s'assurer que la quantité et le type demandés ont été respectés, qu'ils sont en bon état et qu'ils sont compatibles avec les services publics ou les sources d'énergie, l'installation et les spécifications du travail
D-11.02.03P	modifier ou régler l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , dont l'orientation, la direction du débit, les ensembles de compléments et les rotations	l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , dont l'orientation, la direction du débit, les ensembles de compléments et les rotations sont modifiés ou réglés pour correspondre à l'orientation et à la conception du système
D-11.02.04P	confirmer l'assemblage final des composants et des accessoires	l'assemblage final des composants et des accessoires est confirmé selon les règlements provinciaux et territoriaux et les spécifications des fabricants

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils mécaniques, et le matériel de gréage et de levage

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.02.01L	démontrer la connaissance de l'assemblage de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour assembler l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		interpréter les renseignements figurant sur les dessins et les spécifications des fabricants concernant l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		déterminer les éléments à considérer lors de l'assemblage de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		déterminer les composants et les accessoires utilisés dans l'assemblage des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'assemblage des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils mécaniques, et le matériel de gréage et de levage

les **éléments à considérer** comprennent : l'emplacement des composants, les outils requis, la liste des matériaux et le calendrier

D-11.03 Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
D-11.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
D-11.03.02P	installer les ancrages et les supports	les ancrages et les supports sont installés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et selon les spécifications des fabricants
D-11.03.03P	installer les composants d'isolation	les composants d'isolement sont installés pour éliminer la transmission des vibrations et le bruit
D-11.03.04P	fixer solidement l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération sont fixés solidement conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et selon les spécifications des fabricants

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les palans à chaîne, les appareils de levage, les échelles, les échafaudages, les clés, les rubans à mesurer et les niveaux au laser

les **ancrages et les supports** comprennent : les étriers de suspension, les courroies, les dispositifs de retenue parasismiques, les fixations, les tiges filetées, les supports et les supports fabriqués

les **composants d'isolement** comprennent : les isolateurs à ressorts, les coussins antivibration en liège recouvert de caoutchouc, les connecteurs en toile et les éliminateurs de vibrations

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats, et les dispositifs de QAI

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leur équipement, de leurs composants , de leurs accessoires , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types d' évaporateurs et leurs composants et en décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement
		reconnaître les types de compresseurs et en décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement
		reconnaître les types de doseurs de frigorigène et leurs composants et en décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement
		reconnaître les types de moteurs et leurs composants et en décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement
		reconnaître les types de condensateurs et de réfrigérants de gaz et leurs composants et en décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement
		reconnaître les types de refroidisseurs de liquides et leurs composants et en décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement

D-11.03.02L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	déterminer les types de systèmes CVCA et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		déterminer les types de dispositifs de rejet de chaleur auxiliaires et leurs composants et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		déterminer les dispositifs de transfert de chaleur alternatifs et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
D-11.03.03L	démontrer la connaissance des systèmes de réfrigération , de leurs composants, de leurs accessoires, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de refroidisseurs et leurs composants et en décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement
		déterminer les types de systèmes de réfrigération industriels et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		déterminer les types de régulateurs de débit de frigorigène et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		déterminer les types d' appareils de robinetterie de réfrigération et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		déterminer les types de dispositifs accessoires de réfrigération et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
D-11.03.04L	démontrer la connaissance des thermopompes , de leurs composants, de leurs accessoires, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de thermopompes , ainsi que leurs composants et leurs accessoires, et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		décrire le chauffage d'appoint et le chauffage supplémentaire pour les thermopompes
		décrire le fonctionnement du cycle de dégivrage dans le cas des thermopompes
		expliquer les séquences de commande des thermopompes
		expliquer comment la vitesse et la capacité variables influent sur le rendement et l'efficacité de la thermopompe

		décrire la qualité de l'eau/des fluides en relation avec les systèmes en circuit ouvert et fermé
D-11.03.05L	démontrer la connaissance du positionnement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour positionner l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les ancrages et les supports utilisés pour la mise en place de l'équipement de systèmes CVCA et de réfrigération
		déterminer les types de composants d'isolation utilisés pour éliminer la transmission des vibrations et du bruit
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'installation de l'équipement des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		décrire les procédures de positionnement de l'équipement des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		interpréter la documentation pour les installations de systèmes CVCA et de systèmes de réfrigération
D-11.03.06L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats, et les dispositifs de QAI

les **évaporateurs** comprennent : à détente directe, noyé et suralimenté en liquide, à circulation forcée et à circulation induite, à plaques brasées, à surfaces primaire et secondaire, et à refroidisseur à liquide

les **composants d'évaporateurs** comprennent : les réchauffeurs de plateau de dégivrage, les ventilateurs et les commandes d'évaporateur, les conduites de vidange, les interrupteurs de débit et les éléments chauffants de dégivrage

les **compresseurs** comprennent : réciproque, à spirale, rotatif, à vis, centrifuge, Swing et linéaire

les **doseurs de frigorigène** comprennent : les détendeurs à main, les pistons, les tubes capillaires, les détendeurs thermostatiques, les détendeurs automatiques, les détendeurs électroniques, les détendeurs électriques, les vannes de régulation à flotteur côté haute pression et côté basse pression, et les plaques à orifice

les **moteurs** comprennent : à plusieurs enroulements, à bitension, à plusieurs vitesses, à commutation électrique, à onduleur et triphasés

les **condenseurs et les réfrigérants de gaz** comprennent : les condenseurs refroidis à air, refroidis à l'eau, à évaporation et adiabatique

les **composants des condenseurs et des réfrigérants de gaz** comprennent : les ventilateurs, les pompes centrifuges, le remblai et les éliminateurs

les **dispositifs de rejet de chaleur auxiliaires** comprennent : les échangeurs de chaleur adiabatiques, les tours de refroidissement (ouvertes et fermées), les refroidisseurs évaporatifs, et les bassins internes et externes

les **dispositifs de transfert de chaleur alternatifs** comprennent : les plaques eutectiques, et les dispositifs à plaque et à cadre

les **caractéristiques** (des dispositifs de transfert de chaleur alternatifs) comprennent : les dispositifs à écoulement à contre-courant, à écoulement transversal et à écoulement parallèle

les **refroidisseurs** comprennent : à détente directe, à évaporateur noyé et à absorption

les **composants de refroidisseurs** comprennent : le compresseur, la pompe à huile, le condenseur, l'unité d'épuration, le refroidisseur à liquide et les doseurs de frigorigène

les **systèmes de réfrigération industriels** comprennent : à montage parallèle, à interconnexion, en cascade, à évaporateur noyé et à faible charge

les **régulateurs de débit de frigorigène** comprennent : à action directe, à action inverse, pilotés, les pressostats et les robinets inverseurs

les **appareils de robinetterie de réfrigération** comprennent : les vannes de sécurité, de dosage, de maintenance et d'accès, et de régulation de débit

les **dispositifs accessoires de réfrigération** comprennent : les régulateurs, les filtres et les déshydrateurs, les indicateurs de passage de liquide et les indicateurs d'humidité, les réservoirs d'aspiration, les séparateurs d'huile, les réservoirs de liquide, les limiteurs de pression et les échangeurs de chaleur

les **thermopompes** comprennent : les thermopompes air-air, liquide-air, liquide-liquide, air-liquide, les thermopompes géothermiques, les thermopompes solaires, les thermopompes à vitesse variable, les thermopompes à débit de frigorigène variable et les thermopompes bicom bustibles

les **outils et l'équipement** comprennent : les palans à chaîne, les appareils de levage, les échelles, les échafaudages, les clés, les rubans à mesurer et les niveaux au laser

les **ancrages et les supports** comprennent : les étriers de suspension, les courroies, les dispositifs de retenue parasismiques, les fixations, les tiges filetées, les supports et les supports fabriqués

les **composants d'isolement** comprennent : les isolateurs à ressorts, les coussins antivibration en liège recouvert de caoutchouc, les connecteurs en toile et les éliminateurs de vibrations

la **documentation** comprend : les rapports de démarrage, les rapports de mise en service, les documents de garantie, les documents sur les frigorigènes environnementaux, les données sur les niveaux de pression, les exigences provinciales et territoriales, les exigences des fabricants et les registres

les **codes et les règlements** comprennent : les codes CSA (B51, B52, B149), le Code canadien de l'électricité, le niveau de bruit en décibel, les fixations anti-ouragan et les dispositifs de retenue parasismiques, et les règlements provinciaux et territoriaux

D-11.04 Moderniser les frigorigènes et les huiles frigorigènes de l'équipement de CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
D-11.04.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
D-11.04.02P	déterminer l' huile frigorigène utilisée dans le système CVCA-R existant	l' huile frigorigène utilisée dans le système CVCA-R existant est déterminée
D-11.04.03P	vidanger l' huile frigorigène	l' huile frigorigène est vidangée
D-11.04.04P	ajouter l' huile frigorigène recommandée au système CVCA-R avant la modernisation	l' huile frigorigène recommandée est ajoutée au système CVCA-R avant la modernisation si l' huile frigorigène existante est différente de l' huile frigorigène du système modernisé
D-11.04.05P	récupérer le frigorigène	le frigorigène est récupéré conformément aux pratiques exemplaires
D-11.04.06P	remplacer les composants	les composants sont remplacés
D-11.04.07P	remplacer ou ajuster le doseur de frigorigène si nécessaire	le doseur de frigorigène est remplacé ou ajusté conformément aux spécifications des fabricants du frigorigène , le cas échéant
D-11.04.08P	nettoyer les tamis de base	les tamis de base sont nettoyés
D-11.04.09P	vidanger le système	le système est vidangé
D-11.04.10P	ajouter du nouveau frigorigène	le nouveau frigorigène est ajouté conformément aux spécifications de conception

D-11.04.11P	régler le fonctionnement du système avec le nouveau frigorigène	le système est opérationnel avec le nouveau frigorigène
D-11.04.12P	régler le système de surchauffe du compresseur	le système de surchauffe du compresseur est réglé conformément aux spécifications des fabricants
D-11.04.13P	vérifier les chutes de pression des filtres après un temps de fonctionnement adéquat et les remplacer si nécessaire	la chute de pression des filtres est vérifiée après un temps de fonctionnement adéquat, et les filtres sont remplacés si nécessaire
D-11.04.14P	vérifier la qualité de l' huile frigorigène après un temps de fonctionnement adéquat et la remplacer si nécessaire	la qualité de l' huile frigorigène est vérifiée après un temps de fonctionnement adéquat et remplacée si nécessaire

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les collecteurs de manomètres, les thermomètres, les réfractomètres, les unités de récupération et de recyclage des frigorigènes refroidis par air et par eau, les tuyaux de frigorigène, les bouteilles de frigorigène, les balances, les outils d'extraction de noyau de soupape, les dépresseurs de noyau de soupape, l'équipement classé A1, A2L et A3, les adaptateurs de raccords d'accès, les sondes intelligentes, les chauffe-bouteilles, l'équipement de ventilation portatif, les extincteurs, les pompes à frigorigène liquide et les EPI (p. ex., les masques, les lunettes de sécurité, les moniteurs individuels, les gants)

les **huiles frigorigènes** comprennent : l'huile minérale, l'huile d'alkylbenzène, l'huile d'ester à base de polyol, l'huile d'éther polyvinylique, l'huile à base de polyalkylène glycol et l'huile poly (alpha-oléfine)

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R-744, R-717) et les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

les **composants** comprennent : les joints d'étanchéité, les joints toriques, les filtres déshydrateurs, les filtres d'aspiration et les filtres à huile

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.04.01L	démontrer la connaissance des frigorigènes et des huiles frigorigènes	définir les termes associés aux frigorigènes et aux huiles frigorigènes de CVCA-R
		déterminer les types de frigorigènes et d' huiles frigorigènes utilisées pour moderniser l'équipement de CVCA-R, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-11.04.02L	démontrer la connaissance des frigorigènes et des huiles frigorigènes utilisés pour la modernisation de l'équipement de CVCA-R	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour moderniser les frigorigènes et les huiles frigorigènes de l'équipement de CVCA-R et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures de modernisation des frigorigènes et des huiles frigorigènes de l'équipement de CVCA-R

D-11.04.03L	démontrer la connaissance des exigences en matière de formation et de certification pour la modernisation des frigorigènes et des huiles frigorigènes de l'équipement de CVCA-R	déterminer les exigences en matière de formation et de certification pour la modernisation des frigorigènes et des huiles frigorigènes de l'équipement de CVCA-R
D-11.04.04L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux frigorigènes et aux huiles frigorigènes	interpréter les normes, codes et règlements relatifs aux frigorigènes et aux huiles frigorigènes

Champ d'application

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R-744, R-717) et les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

les **huiles frigorigènes** comprennent : l'huile minérale, l'huile d'alkylbenzène, l'huile d'ester à base de polyol, l'huile d'éther polyvinylique, l'huile à base de polyalkylène glycol et l'huile poly (alpha-oléfine)

les **caractéristiques** comprennent : le glissement, le fractionnement, la saturation, le point de rosée, le point de bulle, l'inflammabilité, le sous-refroidissement, la surchauffe et le point triple (R-744)

les **outils et l'équipement** comprennent : les collecteurs de manomètres, les thermomètres, les réfractomètres, les unités de récupération et de recyclage des frigorigènes refroidis par air et par eau, les tuyaux de frigorigène, les bouteilles de frigorigène, les balances, les outils d'extraction de noyau de soupape, les dépresseurs de noyau de soupape, l'équipement classé A1, A2L et A3, les adaptateurs de raccords d'accès, les sondes intelligentes, les chauffe-bouteilles, l'équipement de ventilation portatif, les extincteurs, les pompes à frigorigène liquide et les EPI (p. ex., les masques, les lunettes de sécurité, les moniteurs individuels, les gants)

D-11.05 Moderniser l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
D-11.05.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
D-11.05.02P	isoler les sources d'énergie	les sources d'énergie sont isolées à l'aide de procédures de cadenassage et d'étiquetage
D-11.05.03P	retirer le frigorigène et l'éliminer, l'entreposer ou le récupérer	le frigorigène est enlevé et éliminé, entreposé ou récupéré, conformément aux exigences du client, aux codes et aux réglementations provinciales ou territoriales
D-11.05.04P	déconnecter l'équipement existant du système CVCA et de réfrigération du câblage, de la tuyauterie et des conduits	l'équipement existant du système CVCA et de réfrigération est déconnecté du câblage, de la tuyauterie et des conduits

D-11.05.05P	documenter les déconnexions pour référence ultérieure	les déconnexions sont documentées pour référence ultérieure
D-11.05.06P	prendre des mesures	des mesures sont prises pour s'assurer que l'équipement du système CVCA et de réfrigération peut être installé à l'emplacement prévu
D-11.05.07P	enlever et éliminer l'équipement existant du système CVCA et de réfrigération	l'équipement du système CVCA et de réfrigération est enlevé conformément aux exigences du client et aux réglementations provinciales ou territoriales
D-11.05.08P	installer l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA et de réfrigération	l'équipement, les composants et les accessoires du système CVCA et de réfrigération sont installés conformément aux spécifications des fabricants, aux codes et aux réglementations provinciales ou territoriales
D-11.05.09P	intégrer l'équipement du système CVCA et de réfrigération avec les systèmes complémentaires	l'équipement du système CVCA et de réfrigération est intégré avec les systèmes complémentaires
D-11.05.10P	mettre à jour la documentation	la documentation est mise à jour pour représenter les changements

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les palans à chaîne, les appareils de levage, les échelles, les échafaudages, les clés, les rubans à mesurer et les niveaux au laser

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.05.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs composants , de leurs accessoires , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de systèmes , de composants et d' accessoires de CVCA et de systèmes de réfrigération , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-11.05.02L	démontrer la connaissance de la modernisation de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les types de systèmes de chauffage qui peuvent être modernisés avec des thermopompes
		déterminer les éléments à prendre en compte lors de la modernisation de systèmes CVCA et de systèmes de réfrigération
D-11.05.03L	démontrer la connaissance des procédures de modernisation de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires pour moderniser l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		décrire les procédures de modernisation de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
D-11.05.04L	démontrer la connaissance des exigences en matière de formation et de certification pour moderniser l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	nommer les exigences en matière de formation et de certification pour moderniser l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
D-11.05.05L	démontrer la connaissance des normes, des codes et de la réglementation concernant les systèmes , les composants et les accessoires CVCA et de réfrigération	interpréter les normes, les codes et la réglementation concernant les systèmes , les composants et les accessoires CVCA et de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **systèmes de chauffage qui peuvent être modernisés avec des thermopompes** sont les suivants : les systèmes hydroniques (air-liquide, liquide-air, liquide-liquide, air-air) et les systèmes à air pulsé

les **éléments** comprennent : l'efficacité énergétique, les problèmes de compatibilité, l'équipement approprié, les composants réutilisables, la disponibilité de l'espace, les mises à niveau électriques et les technologies émergentes

les **outils et l'équipement** comprennent : les palans à chaîne, les appareils de levage, les échelles, les échafaudages, les clés, les rubans à mesurer et les niveaux au laser

D-11.06 Installer les fixations, les supports et les étriers de suspension

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
D-11.06.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
D-11.06.02P	sélectionner les fixations, les supports et les étriers de suspension	les fixations, les supports et les étriers de suspension sont sélectionnés en fonction des spécifications du travail
D-11.06.03P	disposer les fixations, les supports et les étriers de suspension	les fixations, les supports et les étriers de suspension sont disposés conformément aux dessins et aux conditions du chantier
D-11.06.04P	construire et fabriquer des étriers de suspension et des supports à partir de matériaux bruts	les étriers de suspension et les supports sont construits et fabriqués à partir de matériaux bruts pour des applications personnalisées
D-11.06.05P	évaluer les dimensions, la condition et la résistance des matériaux de base et choisir les fixations et la quincaillerie appropriée	les supports et la quincaillerie sont installés solidement aux matériaux de base
D-11.06.06P	monter les supports et les étriers de suspension	les supports et les étriers de suspension sont montés de façon sécuritaire conformément aux codes, aux spécifications du travail et selon les conditions environnementales

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les rubans à mesurer et les dispositifs de nivellement

l'action de **construire et fabriquer** comprend : couper, plier, boulonner, souder et fixer

les **matériaux de base** comprennent : les produits de béton, les plateformes, les métaux (acier et aluminium), le bois ou le bois d'œuvre, les panneaux muraux et le composite

le **montage** comprend : placer, percer, ancrer, coller, visser, clouer, boulonner et serrer

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.06.01L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour installer les fixations, les supports et les étriers de suspension	déterminer les types de fixations, de supports et d'étriers de suspension et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux fixations, aux supports et aux étriers de suspension figurant dans les dessins et les spécifications
		déterminer les outils et l'équipement utilisés dans l'installation des fixations, des supports et des étriers de suspension, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour installer les fixations, les supports et les étriers de suspension
		déterminer la procédure à suivre pour fabriquer les étriers de suspension ou les supports
		déterminer quand le travail à effectuer nécessite une accréditation supplémentaire
		déterminer les exigences pour la sélection de la quincaillerie et des fixations pour des matériaux de base spécifiques
D-11.06.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à l'installation des fixations, des supports et des étriers de suspension	déterminer et interpréter les exigences relatives au code pour placer les fixations, les supports et les étriers de suspension de façon sécuritaire

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les rubans à mesurer et les dispositifs de nivellement

D-11.07 Installer les conduites et la tuyauterie des systèmes CVCA-R

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
D-11.07.01P	plier les tubes	les tubes sont pliés selon les exigences d'installation
D-11.07.02P	suspendre les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont suspendus à l'aide d'étriers de suspension, de supports et de sellettes, conformément aux codes et selon les spécifications de conception
D-11.07.03P	installer les accessoires	les accessoires sont installés selon les spécifications de conception, les recommandations des fabricants et l'état du chantier
D-11.07.04P	raccorder la tuyauterie, les conduites et les accessoires	la tuyauterie, les conduites et les accessoires sont raccordés par brasage fort (tout en étant purgés avec un gaz inerte) ou à l'aide de raccords mécaniques
D-11.07.05P	effectuer un essai de pression sur le système pour assurer le fonctionnement des joints	l'essai de pression est effectué sur le système pour déterminer s'il est étanche et ne fuit pas
D-11.07.06P	isoler les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont isolés en fonction des conditions environnementales, de l'emplacement, de l'application, des spécifications techniques et des spécifications des fabricants

Champ d'application

les **accessoires** comprennent : les soupapes (d'isolement, électromagnétiques, de régulation, antiretour), les doseurs de frigorigène, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les régulateurs de débit, les éliminateurs de vibrations, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les récepteurs, les échangeurs de chaleur et les réservoirs sous pression

Connaissances

Résultats d'apprentissage		Objectifs d'apprentissage
D-11.07.01L	démontrer la connaissance des tuyaux et des tubes des systèmes CVCA-R, de leurs composants, de leurs accessoires, de leurs caractéristiques et de leurs applications	déterminer les types de matériaux de conduites et de tuyauterie , de raccords et d'accessoires utilisés dans les systèmes CVCA-R
		interpréter les renseignements relatifs à l'installation des tuyaux et des tubes figurant dans les spécifications des fabricants et les spécifications du code
D-11.07.02L	démontrer la connaissance de l'installation de la tuyauterie et des conduites	décrire les procédures d'installation de la tuyauterie et des conduites de CVCA-R
		décrire les procédures de coupe, d'ajustement et de raccord de la tuyauterie et des conduites
D-11.07.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à l'installation des tuyaux et des tubes des systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs à l'installation des tuyaux et des tubes des systèmes CVCA-R

Champ d'application

les **matériaux de conduites et de tuyauterie** comprennent : le cuivre, l'alliage cuivre-fer, le laiton, l'acier, l'acier inoxydable, l'aluminium et les raccords

les **procédures** comprennent : le nettoyage, l'alésage, l'emboutissage, le recuit, le brasage fort, le soudage, le filetage, l'évasement et la purge avec un gaz inerte

D-11.08 Appliquer la charge d'attente des systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
D-11.08.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
D-11.08.02P	sélectionner le frigorigène	le frigorigène est choisi conformément aux spécifications de conception

D-11.08.03P	introduire un frigorigène dans le système et surveiller la quantité	un frigorigène est introduit dans le système et sa quantité est surveillée pour obtenir une pression positive conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
D-11.08.04P	étiqueter le système et compléter les dossiers	le système est étiqueté et les dossiers sont complétés

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les clés de robinets de service, les balances de charge, les pompes de transfert, les collecteurs de manomètres et les tuyaux de frigorigène

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R-744, R-717) et les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

les **dossiers** comprennent : le type et la quantité de frigorigène, la température ambiante et de l'espace, la charge d'attente et la pression

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-11.08.01L	démontrer la connaissance des frigorigènes , de leurs applications et de leurs procédures d'utilisation	déterminer les types de frigorigènes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-11.08.02L	démontrer la connaissance de l'application de la charge d'attente des systèmes CVCA-R	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour appliquer la charge d'attente et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour mettre sous pression le système avec un frigorigène pour obtenir une pression atmosphérique positive
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux frigorigènes et à l'application de la charge d'attente
D-11.08.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à l'application de la charge d'attente des systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs aux frigorigènes

Champ d'application

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R-744, R-717) et les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

les **caractéristiques** comprennent : le glissement, le fractionnement, la saturation, le point de rosée, le point de bulle, l'inflammabilité, le sous-refroidissement, la surchauffe et le point triple (R-744)

les **outils et l'équipement** comprennent : les clés de robinets de service, les balances de charge, les pompes de transfert, les collecteurs de manomètres et les tuyaux de frigorigène

Tâche D-12 Installer les systèmes de commande

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé effectuent le montage, la mise en place, la fixation et le raccordement de commandes de systèmes CVCA-R pour tous les types d'applications dans les secteurs résidentiel, commercial, industriel et institutionnel.

Les commandes permettent aux systèmes d'effectuer la mise en marche, l'arrêt, la surveillance et la signalisation des conditions.

D-12.01 Mettre en place les composants des systèmes de commande

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
D-12.01.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
D-12.01.02P	déballer et effectuer une vérification préassemblage	les commandes et les dispositifs sont déballés et vérifiés pour s'assurer que la quantité demandée a été respectée et qu'ils sont en bon état
D-12.01.03P	déterminer l'emplacement, l' orientation et la position des commandes et des dispositifs	l'emplacement, l' orientation et la position des commandes et des dispositifs sont déterminés selon les spécifications de conception et l'état du chantier
D-12.01.04P	assembler et installer les commandes et les dispositifs	les commandes et les dispositifs sont assemblés et installés conformément aux exigences des codes , des règlements des provinces et des territoires, et des spécifications des fabricants
D-12.01.05P	monter et fixer les commandes et les dispositifs	les commandes et les dispositifs sont montés et fixés selon les spécifications des fabricants et l'état du chantier
D-12.01.06P	configurer les options matérielles	les options matérielles sont configurées avant l'installation selon la tâche à effectuer et les spécifications des fabricants
D-12.01.07P	mettre à jour la documentation	la documentation est mise à jour pour représenter les changements

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils mécaniques, les instruments et l'équipement d'accès

l'**orientation et la position** comprennent : le mouvement du ressort ou du condensateur, le réglage horaire ou antihoraire et la sécurité après une défaillance

les **codes** comprennent : le Code canadien de l'électricité, le CNB et les codes CSA (B51, B52)

les **options matérielles** comprennent : les commutateurs DIP, les fils d'interconnexion et le réglage horaire ou antihoraire

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-12.01.01L	démontrer la connaissance des types de commandes et de dispositifs, leurs applications et leur fonctionnement	interpréter l'information relative aux systèmes de commandes et de dispositifs figurant dans les dessins et les spécifications
D-12.01.02L	démontrer la connaissance de l'installation des systèmes de commande	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les systèmes de commande et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire la méthode utilisée pour trouver l'emplacement, l' orientation et la position des systèmes de commande
		décrire la procédure à suivre pour installer et configurer les systèmes de commande
		interpréter l'information relative aux systèmes de commande figurant sur les dessins, les schémas de câblage et les schémas de principe
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes de commande
D-12.01.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux commandes et aux dispositifs	interpréter les codes et les règlements relatifs aux commandes et aux dispositifs

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils mécaniques, les instruments et l'équipement d'accès

l'**orientation et la position** comprennent : le mouvement du ressort ou du condensateur, le réglage horaire ou antihoraire et la sécurité après une défaillance

les **codes** comprennent : le Code canadien de l'électricité, le CNB et les codes CSA (B51, B52)

D-12.02 Raccorder les systèmes de commande

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
D-12.02.01P	déterminer les exigences en matière de circuits et de charge	les calculs sont effectués en tenant compte des exigences en matière de tension et d'intensité de courant, des spécifications et des codes
D-12.02.02P	choisir les fils, le câblage et la tubulure	les fils, le câblage et la tubulure sont choisis selon les spécifications des fabricants, les codes, les normes, les pratiques du métier et les spécifications de la tâche
D-12.02.03P	déterminer où vont passer les fils, le câblage et la tubulure	le passage des fils, du câblage et de la tubulure est déterminé en tenant compte des dessins
D-12.02.04P	installer les circuits d'interconnexion des fils, du câblage et de la tubulure	les circuits d'interconnexion des fils, du câblage et de la tubulure sont installés conformément aux codes, aux normes, aux spécifications de la tâche, et aux schémas de câblage
D-12.02.05P	préparer les fils et la tubulure pour le branchement final aux dispositifs de commande	les fils et la tubulure sont préparés pour effectuer le raccordement final aux dispositifs de commande à l'aide d' outils et de matériaux
D-12.02.06P	sélectionner les points de terminaison	les points de terminaison sont sélectionnés selon les exigences relatives au système
D-12.02.07P	organiser et fixer les fils et la tubulure	les fils et la tubulure sont organisés et fixés en s'assurant de l'esthétisme, de la protection et de la facilité d'entretien
D-12.02.08P	raccorder les fils et la tubulure de commande	les fils et la tubulure de commande sont raccordés conformément aux dessins propres au chantier, aux spécifications des fabricants et aux règlements provinciaux et territoriaux
D-12.02.09P	mettre à jour la documentation	la documentation est mise à jour pour représenter les changements

Champ d'application

les **outils et les matériaux** comprennent : les outils à main, les outils électriques, la pâte diélectrique, les instruments, les composés de transfert thermique, les raccords, les colliers, les connecteurs, les attaches de câble et les conduits

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-12.02.01L	démontrer la connaissance du branchement du câblage des systèmes et de la tubulure des commandes	déterminer les outils et les matériaux utilisés pour effectuer le raccordement du câblage et la tubulure des commandes, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux circuits de commande
		décrire la séquence de fonctionnement d'un circuit de commande et expliquer son lien avec la configuration physique de son câblage et de sa tubulure
		interpréter l'information relative aux systèmes de commande figurant sur les dessins, les schémas de câblage et les schémas de principe
		déterminer les types de schémas de câblage et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-12.02.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs au câblage des systèmes et à la tubulure des commandes de CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs au câblage des systèmes et à la tubulure des commandes de CVCA-R

Champ d'application

les **outils et les matériaux** comprennent : les outils à main, les outils électriques, la pâte diélectrique, les instruments, les composés de transfert thermique, les raccords, les colliers, les connecteurs, les attaches de câble et les conduits

les **schémas de câblage** comprennent : les schémas illustrés, les schémas fonctionnels, les schémas en échelle, les schémas d'emplacement et les schémas d'installation

D-12.03 Moderniser les systèmes de commande

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
D-12.03.01P	choisir et utiliser les outils et les matériaux	les outils et les matériaux sont choisis et utilisés selon la tâche
D-12.03.02P	documenter les déconnexions pour référence ultérieure	les déconnexions sont documentées pour référence ultérieure
D-12.03.03P	déballer et effectuer une vérification préassemblage	les commandes et les dispositifs sont déballés et vérifiés pour s'assurer que la quantité demandée a été respectée et qu'ils sont en bon état
D-12.03.04P	isoler les sources d'énergie	les sources d'énergie sont isolées à l'aide de procédures de cadenassage et d'étiquetage
D-12.03.05P	retirer les anciens appareils	les anciens appareils sont retirés et éliminés ou réaffectés conformément aux exigences du client et aux règlements provinciaux et territoriaux
D-12.03.06P	déterminer l'emplacement, l' orientation et la position des commandes et des dispositifs	l'emplacement, l' orientation et la position des commandes et des dispositifs sont déterminés selon les spécifications de conception et l'état du chantier
D-12.03.07P	assembler et installer les commandes et les dispositifs	les commandes et les dispositifs sont assemblés et installés conformément aux exigences des codes , des règlements des provinces et des territoires, et des spécifications des fabricants
D-12.03.08P	monter et fixer les commandes et les dispositifs	les commandes et les dispositifs sont montés et fixés selon les spécifications des fabricants et l'état du chantier
D-12.03.09P	configurer les options matérielles	les options matérielles sont configurées selon la tâche à effectuer et les spécifications des fabricants
D-12.03.10P	mettre à jour la documentation	la documentation est mise à jour pour représenter les changements

Champ d'application

les **outils et les matériaux** comprennent : les outils à main, les outils électriques, la pâte diélectrique, les instruments, les composés de transfert thermique, les raccords, les colliers, les connecteurs, les attaches de câble, les conduits, la tuyauterie et le câblage

l'**orientation et la position** comprennent : le mouvement du ressort ou du condensateur, le réglage horaire ou antihoraire et la sécurité après une défaillance

les **codes** comprennent : le Code canadien de l'électricité, le CNB et les codes CSA (B51, B52)

les **options matérielles** comprennent : les commutateurs DIP, les fils d'interconnexion et le réglage horaire ou antihoraire

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-12.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande et de leurs composants	définir les termes associés aux systèmes de commande et à leurs composants
		déterminer les types de systèmes de commande et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes de commande , des dispositifs et de leurs composants
		déterminer les protocoles de communication pour les systèmes de commande et décrire les niveaux de sécurité qui leur sont associés
D-12.03.02L	démontrer la connaissance de la modernisation des systèmes de commande	déterminer les outils et les matériaux utilisés pour moderniser les systèmes de commande , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures de modernisation des systèmes de commande
		interpréter l'information relative aux systèmes de commande figurant sur les dessins, les schémas de câblage et les schémas de principe
D-12.03.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes de commande et aux dispositifs de commande	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande et aux dispositifs de commande

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes basés sur des applications, les systèmes sans fil, et les systèmes prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués

les **protocoles de communication** comprennent : les normes, les codes et les règlements, les débits de transmission en bauds, les protocoles de communication en réseau (Modbus, BACnet [MS/TP, IP], le protocole de transfert hypertexte [HTTP], le protocole de résolution d'adresse [ARP], le Highway Addressable Remote Transducer [HART], le système d'exploitation de réseau local [LON]), les protocoles de ports série (p. ex. RS-232, RS-485, RS-422), les vitesses de communication, les réseaux sans fil (p. ex. Wi-Fi, ZigBee, Z-Wave), les systèmes Ethernet, le Bluetooth et les systèmes propriétaires des fabricants

les **outils et les matériaux** comprennent : les outils à main, les outils électriques, la pâte diélectrique, les instruments, les composés de transfert thermique, les raccords, les colliers, les connecteurs, les attaches de câble, les conduits, la tuyauterie et le câblage

les **codes** comprennent : le Code canadien de l'électricité, le CNB et les codes CSA (B51, B52)

Activité principale E

Faire la mise en service

Tâche E-13 Mettre en service les systèmes CVCA-R neufs et modernisés et les composants des systèmes de commande

Description de la tâche

La mise en service des systèmes CVCA-R représente une étape finale importante pour s'assurer que tous les composants sont complets, que la recharge des frigorigènes a été vérifiée, et que tous les réglages nécessaires sont effectués. Une procédure de mise en service est effectuée lorsqu'un nouvel équipement, un équipement de remplacement ou un équipement modernisé est installé, y compris tous les composants nouveaux et existants d'un système.

les procédures mises en œuvre lors de la mise en service doivent permettre de valider le fonctionnement requis, comme il est décrit dans les spécifications du chantier et des fabricants, afin de garantir une efficacité opérationnelle optimale, tout en respectant les règlements provinciaux, territoriaux et environnementaux en vigueur.

E-13.01 Effectuer les vérifications préalables au démarrage des systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
E-13.01.01P	sélectionner et utiliser les <i>outils et l'équipement</i>	les <i>outils et l'équipement</i> sont choisis et utilisés selon la tâche et les spécifications des fabricants
E-13.01.02P	s'assurer que la source d'énergie et l'équipement sont compatibles	la compatibilité de la source d'énergie et de l'équipement est vérifiée
E-13.01.03P	vérifier les fils de commande	les fils de commande sont vérifiés conformément aux spécifications des fabricants et aux règlements provinciaux et territoriaux
E-13.01.04P	vérifier si l'installation est terminée	l'installation est terminée par la vérification des <i>éléments</i> à prendre en compte
E-13.01.05P	vérifier les paramètres de commande	les paramètres de commande sont fixés pour maintenir un fonctionnement sécuritaire selon les spécifications des fabricants

E-13.01.06P	vérifier si l'équipement est monté et fixé de façon sécuritaire	l'équipement est monté et fixé de façon sécuritaire conformément au code, aux règlements, l'état du chantier et les spécifications des fabricants
E-13.01.07P	vérifier les connexions électriques et les composants	les connexions électriques et les composants sont vérifiés pour déceler les câbles desserrés ou endommagés, conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et selon les spécifications des fabricants
E-13.01.08P	s'assurer que les composants mobiles bougent librement	les composants mobiles bougent librement
E-13.01.09P	vérifier la charge d'attente introduite lors de l'installation	la charge d'attente introduite lors de l'installation est vérifiée en vérifiant la pression du circuit et en se référant aux rapports sur les charges d'attente
E-13.01.10P	vérifier le niveau d'huile et de lubrifiant	le niveau d'huile et de lubrifiant est vérifié en fonction des conditions du chantier et des spécifications des fabricants
E-13.01.11P	mettre les réchauffeurs de carter sous tension	les réchauffeurs de carter sont mis sous tension conformément aux recommandations des fabricants
E-13.01.12P	vérifier les fluides de transfert de chaleur	les fluides de transfert de chaleur sont présents et leur qualité et leur concentration sont vérifiées conformément aux conditions du chantier et aux spécifications des fabricants

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **éléments** comprennent : les pièces montables sur place, les pièces manquantes, les montures et les sangles d'expédition qui n'ont pas été retirées, l'emplacement des commandes et le positionnement des robinets

les **connexions électriques** comprennent : les borniers, les écrous sertis et les capuchons de connexion, et les fils de mise à la terre et de continuité des masses

les **composants mobiles** comprennent : les entraînements, les registres, les actionneurs, les ventilateurs, les moteurs, les pompes et les robinets

les **fluides de transfert de chaleur** comprennent : le glycol, l'eau salée, l'eau et les frigorigènes

Connaissances

Résultats d'apprentissage		Objectifs d'apprentissage
E-13.01.01L	démontrer la connaissance de la vérification préalable au démarrage des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour vérifier les systèmes , les composants et les accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les types de systèmes CVCA et de systèmes de réfrigération nouveaux et modernisés, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire la procédure à suivre pour assurer l'installation appropriée des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		interpréter l'information relative aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération figurant dans les dessins, les schémas de câblage, les documents de fabricants et les schémas de principe
		déterminer la bonne séquence de fonctionnement à effectuer avant la mise en service
		reconnaître les fluides de transfert de chaleur , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		connaître les calculs permettant de déterminer le volume de fluides de transfert de chaleur
		décrire les méthodes utilisées pour déterminer la charge des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
E-13.01.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes , aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes , aux composants et aux accessoires CVCA et de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **fluides de transfert de chaleur** comprennent : le glycol, l'eau salée, l'eau et les frigorigènes

les **méthodes utilisées pour déterminer la charge des systèmes CVCA et de réfrigération** comprennent : peser la charge critique, vérifier par la vitre d'observation, le volume interne de conduites et de composants de frigorigène, et mesurer la surchauffe et le sous-refroidissement

E-13.02 Démarrer les systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
E-13.02.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
E-13.02.02P	activer et vérifier les services publics	les services publics sont activés et vérifiés pour pouvoir mettre en marche l'équipement en s'assurant que la rotation et la plage de tension sont acceptables, et que les paramètres des services publics correspondent aux spécifications
E-13.02.03P	vérifier les éléments à prendre en compte	les éléments à prendre en compte sont vérifiés en fonction des composants, ainsi que des spécifications et des exigences du chantier
E-13.02.04P	vérifier la direction de rotation des composants rotatifs	la direction de rotation des composants rotatifs est vérifiée visuellement ou à l'aide d'un testeur de séquence de phase pour permettre à d'autres équipements de fonctionner, conformément aux spécifications des fabricants
E-13.02.05P	mettre à l'essai et régler le fonctionnement des composants de commande des systèmes CVCA-R	le fonctionnement des composants de contrôle des systèmes CVCA-R est mis à l'essai selon les spécifications de conception et réglé selon les conditions de fonctionnement
E-13.02.06P	vérifier la séquence du fonctionnement du système	la séquence du fonctionnement du système est vérifiée
E-13.02.07P	vérifier le fonctionnement du système	le fonctionnement du système est vérifié en mesurant les conditions du système selon les conditions sur le chantier et les spécifications des fabricants

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **services publics** comprennent : l'électricité, le gaz et l'eau

les **éléments** comprennent : le nombre de phases, le déséquilibre de tension et l'intensité du courant, le réglage de la charge de frigorigène, les niveaux d'huile, les pressions et les températures de service, les réglages de la régulation des systèmes, les recommandations et les spécifications des fabricants, les exigences relatives aux liquides ou à l'air, la surchauffe et le sous-refroidissement

les **conditions du système** comprennent : l'intensité du courant, les pressions, les températures, et le débit d'air et de fluides

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-13.02.01L	démontrer la connaissance du démarrage des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les outils et l'équipement utilisés lors du démarrage des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à la mise en service des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		reconnaître les systèmes CVCA et de systèmes de réfrigération nouveaux et modernisés, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les éléments à prendre en compte lors du démarrage des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		déterminer les exigences en matière de documentation pour le démarrage et la mise en service du système
		décrire les procédures nécessaires au démarrage et à la mise en service des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		décrire les procédures à suivre pour mettre à l'essai et ajuster les composants
		décrire la séquence de fonctionnement des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération
		décrire les conditions du système d'exploitation et les procédures de validation
E-13.02.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **éléments** comprennent : le nombre de phases, le déséquilibre de tension et l'intensité du courant, le réglage de la charge de frigorigène, les niveaux d'huile, les pressions et les températures de service, les réglages de la régulation des systèmes, les recommandations et les spécifications des fabricants, les exigences relatives aux liquides ou à l'air, la surchauffe et le sous-refroidissement

E-13.03 Effectuer les vérifications au démarrage des systèmes de commande

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
E-13.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
E-13.03.02P	s'assurer que les raccordements électriques, électroniques et pneumatiques sont exécutés	les raccordements électriques, électroniques et pneumatiques sur les systèmes de commande sont exécutés selon les spécifications des fabricants et les règlements provinciaux et territoriaux
E-13.03.03P	mettre le système sous tension	le système est mis sous tension
E-13.03.04P	configurer les options logicielles	les options logicielles sont configurées selon la tâche à effectuer et les spécifications des fabricants
E-13.03.05P	vérifier les signaux de commande	les signaux de commande sont vérifiés conformément aux exigences du chantier

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes basés sur des applications, les systèmes sans fil, et les systèmes prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués

les **options logicielles** comprennent : les systèmes de contrôle automatique de bâtiments, les contrôleurs d'équipement, la surveillance à distance et le réglage des points de consigne

les **signaux de commande** comprennent : la tension, les pressions, l'intensité de courant et la résistance

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-13.03.01L	démontrer la connaissance de la vérification au démarrage des systèmes de commande	déterminer les types d' outils et d'équipement utilisés pour démarrer les systèmes de commande , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à la mise en service des systèmes de commande
		reconnaître les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération nouveaux et modernisés, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire les processus et les séquences de fonctionnement des systèmes et des commandes
		décrire les procédures de démarrage et de mise en service des systèmes de commande
		décrire les procédures de vérification des systèmes et des composants des circuits de commande électrique à l'aide de schémas de câblage
		déterminer les signaux de commande et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les informations relatives aux commandes électroniques de CVCA-R figurant sur les dessins, les spécifications et les manuels d'entretien
		décrire la procédure permettant d'effectuer le diagnostic des commandes électroniques

E-13.03.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes de commande CVCA-R	nommer les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande CVCA-R
E-13.03.03L	démontrer la connaissance des technologies numériques et des dispositifs électroniques utilisées avec les systèmes de commande	décrire la procédure à suivre pour le démarrage des systèmes de commande à l'aide de technologies numériques et de dispositifs électroniques

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes basés sur des applications, les systèmes sans fil, et les systèmes prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **signaux de commande** comprennent : la tension, les pressions, l'intensité de courant et la résistance

les **technologies numériques** comprennent : les contrôles numériques directs, les automates programmables, les microprocesseurs, les protocoles de communication et les logiciels

les **dispositifs électroniques** comprennent : les ordinateurs, les ordinateurs portables, les téléphones intelligents, les modules d'interface-utilisateur et les tablettes

E-13.04 Effectuer la charge des systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
E-13.04.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
E-13.04.02P	vérifier le type de frigorigène requis pour le système	le type de frigorigène requis pour le système est vérifié en fonction des conditions du chantier et des spécifications des fabricants
E-13.04.03P	faire fonctionner le système	le système fonctionne selon l'état chantier et les spécifications des fabricants
E-13.04.04P	mesurer et interpréter les conditions de charge de service	les conditions de charge de service sont mesurées et interprétées en se référant aux conditions du chantier et aux spécifications des fabricants
E-13.04.05P	vérifier et régler la charge de frigorigène et le niveau d'huile au besoin	le niveau d'huile et la charge de frigorigène sont vérifiés en se référant aux conditions du chantier et aux spécifications des fabricants
E-13.04.06P	étiqueter le système	le système est étiqueté pour indiquer le type et la quantité de frigorigène et d'huile conformément au code et aux règlements provinciaux et territoriaux

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et de mesure, et les outils et l'équipement de charge

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R-744, R-717) et les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

les **conditions de charge de service** comprennent : l'intensité de courant, la tension, le régime, les températures, les pressions de service, la chaleur de surchauffe et le sous-refroidissement

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-13.04.01L	démontrer la connaissance de la charge des systèmes CVCA-R	déterminer les outils et d'équipement utilisés pour effectuer la charge des systèmes CVCA-R, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à la charge des systèmes CVCA-R
		reconnaître les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération nouveaux et modernisés, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire le diagramme de pressions et de températures et son utilité pour déterminer les caractéristiques des frigorigènes
		décrire les méthodes utilisées pour déterminer la charge d'un système CVCA et d'un système de réfrigération
		décrire les procédures à suivre pour effectuer la charge d'un système
E-13.04.02L	démontrer la connaissance des frigorigènes , de leurs applications et de leurs procédures d'utilisation	déterminer les types de frigorigènes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-13.04.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux frigorigènes	déterminer les codes et les règlements relatifs aux frigorigènes

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et de mesure, et les outils et l'équipement de charge

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **caractéristiques** comprennent : le glissement, le fractionnement, la saturation, le point de rosée, le point de bulle, l'inflammabilité, le sous-refroidissement, la surchauffe et le point triple (R-744)

les **méthodes utilisées pour déterminer la charge d'un système CVCA et d'un système de réfrigération** comprennent : mesurer la surchauffe et le sous-refroidissement, peser la charge critique, interpréter les tableaux de charge, vérifier par la vitre d'observation, vérifier le volume interne, considérer le noyage du condenseur, l'intensité de courant, les températures et les spécifications des fabricants
 les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R-744, R-717) et les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

E-13.05 Installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
E-13.05.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
E-13.05.02P	régler les commandes, les vannes et les régulateurs	les commandes, les vannes et les régulateurs sont réglés selon les conditions du chantier et les spécifications
E-13.05.03P	effectuer des mesures des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération primaires et secondaires et interpréter les lectures	les mesures des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération primaires et secondaires sont effectuées et les lectures sont interprétées
E-13.05.04P	régler les composants primaires des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	les composants primaires des systèmes CVCA-R sont réglés selon les conditions du chantier et les spécifications
E-13.05.05P	régler les composants secondaires des systèmes CVCA-R	les composants secondaires des systèmes CVCA-R sont réglés selon les conditions du chantier et les spécifications

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques
 les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants primaires des systèmes CVCA-R** comprennent : les doseurs de frigorigène, les régulateurs de débit, les vannes de régulation de pression, les compresseurs, les ventilateurs, les pompes, les registres et les échangeurs de chaleur

les **composants secondaires des systèmes CVCA-R** comprennent : les soupapes (équilibrage, décharge), les pompes, les ventilateurs, les régulateurs de débit, les régulateurs de température, les échangeurs de chaleur et les réservoirs d'expansion

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-13.05.01L	démontrer la connaissance de l'installation des composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires à suivre pour installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R
		reconnaître les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération nouveaux et modernisés, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de composants primaires des systèmes CVCA-R , leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		déterminer les types de composants secondaires des systèmes CVCA-R , leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		décrire la procédure à suivre pour installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R
E-13.05.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R	déterminer les codes et les règlements relatifs aux composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R

Champ d'application

les **composants primaires des systèmes CVCA-R** comprennent : les doseurs de frigorigène, les régulateurs de débit, les vannes de régulation de pression, les compresseurs, les ventilateurs, les pompes, les registres et les échangeurs de chaleur

les **composants secondaires des systèmes CVCA-R** comprennent : les soupapes (équilibrage, décharge), les pompes, les ventilateurs, les régulateurs de débit, les régulateurs de température, les échangeurs de chaleur et les réservoirs d'expansion

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

Tâche E-14 Vérifier le rendement du système

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé effectuent les vérifications de démarrage et règlent les paramètres d'exploitation des systèmes de commande nouveaux et modernisés pour s'assurer que les commandes et les dispositifs de sécurité sont réglés correctement et pour assurer le fonctionnement adéquat des systèmes CVCA-R.

E-14.01 Vérifier/régler les paramètres de fonctionnement

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
E-14.01.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
E-14.01.02P	vérifier les paramètres	les paramètres sont vérifiés conformément aux spécifications des fabricants, aux conditions du chantier et aux exigences du client
E-14.01.03P	programmer les unités de commandes	les unités de commandes sont programmées en fonction d'ensembles définis de paramètres
E-14.01.04P	régler les commandes de fonctionnement	les commandes de fonctionnement sont réglées selon les spécifications des fabricants, les conditions du chantier et les exigences du client

E-14.01.05P	régler les points de consigne des paramètres	les points de consigne des paramètres sont réglés selon les exigences en fonction de la charge et des conditions ambiantes
E-14.01.06P	étalonner les composants	les composants sont étalonnés pour garantir la précision des mesures et la communication des composants aux unités de commandes
E-14.01.07P	vérifier que les dispositifs de sécurité fonctionnent	le fonctionnement des dispositifs de sécurité est vérifié

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **paramètres** comprennent : l'alarme, l'humidité, la température, les pressions, le débit et les niveaux

les **unités de commandes** comprennent : les minuteries, les microprocesseurs, les systèmes de régulation analogique et numérique, et les dispositifs électroniques

les **commandes de fonctionnement** comprennent : les thermostats, les commandes d'économie et les pressostats

les **composants** comprennent : les thermostats, les pressostats, les transducteurs, les systèmes hybrides (les dispositifs pneumatiques, les dispositifs électroniques) et les régulateurs d'enthalpie

les **dispositifs de sécurité** comprennent : les interrupteurs haute et basse pression, les interrupteurs haute et basse température, les interrupteurs de surcharge du compresseur, les interrupteurs de sécurité de pression d'huile et les interrupteurs de débit

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-14.01.01L	démontrer la connaissance de l'établissement des paramètres de fonctionnement	nommer les outils et l'équipement utilisés pour régler les paramètres de fonctionnement, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures de vérification et de réglage des paramètres de fonctionnement
		interpréter l'information relative aux systèmes de commande contenue dans les dessins et les spécifications
		décrire les procédures d'étalonnage des composants et des commandes de fonctionnement
		décrire la procédure à suivre pour régler les paramètres de fonctionnement
E-14.01.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux paramètres de sécurité	déterminer et interpréter les codes et les règlements relatifs aux paramètres de sécurité

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **composants** comprennent : les thermostats, les pressostats, les transducteurs, les systèmes hybrides (les dispositifs pneumatiques, les dispositifs électroniques) et les régulateurs d'enthalpie

les **commandes de fonctionnement** comprennent : les thermostats, les commandes d'économie et les pressostats

E-14.02 Vérifier l'intégration du système

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
E-14.02.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
E-14.02.02P	vérifier les paramètres de fonctionnement	les paramètres de fonctionnement sont vérifiés pour assurer l'intégration et la compatibilité avec les systèmes existants, selon les conditions du chantier et les spécifications des fabricants
E-14.02.03P	régler les commandes, les vannes et les régulateurs	les commandes, les vannes et les régulateurs sont réglés selon les conditions du chantier et les spécifications
E-14.02.04P	effectuer des mesures des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération et interpréter les lectures	les mesures des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération sont effectuées et les lectures sont interprétées avec les systèmes intégrés

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-14.02.01L	démontrer la connaissance de la vérification de l'intégration des systèmes	reconnaître les outils et l'équipement utilisés pour vérifier l'intégration des systèmes et en décrire les applications et la procédure d'utilisation
		décrire les procédures de vérification de l'intégration des systèmes
		interpréter l'information relative à l'intégration des systèmes contenue dans les dessins et les spécifications
E-14.02.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à l'intégration des systèmes	déterminer et interpréter les codes et les règlements relatifs à l'intégration des systèmes

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

E-14.03 Optimiser le système

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
E-14.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
E-14.03.02P	vérifier les paramètres de fonctionnement	les paramètres de fonctionnement sont vérifiés pour garantir une efficacité énergétique optimale selon les conditions du chantier et les spécifications des fabricants
E-14.03.03P	régler les paramètres de fonctionnement	les paramètres de fonctionnement sont réglés pour garantir une efficacité énergétique optimale en fonction des conditions du chantier et des spécifications des fabricants

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

Connaissances

Résultats d'apprentissage		Objectifs d'apprentissage
E-14.03.01L	démontrer la connaissance de l'optimisation des systèmes	reconnaître les outils et l'équipement utilisés pour optimiser les systèmes et en décrire les applications et la procédure d'utilisation
		décrire les méthodes utilisées pour effectuer l'optimisation des systèmes
		interpréter l'information relative à l'optimisation des systèmes contenue dans les dessins et les spécifications
E-14.03.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à l'optimisation des systèmes	déterminer et interpréter les codes et les règlements relatifs à l'optimisation des systèmes

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils de diagnostic et les outils de mesure

E-14.04 Remplir les documents de mise en service

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

Compétences

Critères de performance		Preuves de compétences
E-14.04.01P	consigner les résultats des essais de paramètres de fonctionnement	les paramètres de fonctionnement sont consignés à des fins de référence et de garantie, et comparés aux informations de base
E-14.04.02P	consigner les données des paramètres des essais	les données des paramètres des essais sont consignées conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences du chantier et aux règlements des provinces et des territoires
E-14.04.03P	remplir et soumettre les documents de mise en service	les documents de mise en service sont remplis conformément aux spécifications techniques et des fabricants, aux exigences du chantier et aux règlements des provinces et des territoires

E-14.04.04P	expliquer les procédures opérationnelles et les spécifications du système à l'utilisateur final, au personnel du projet ou au client	les procédures opérationnelles et les spécifications sont expliquées à l'utilisateur final, au personnel du projet ou au client
E-14.04.05P	fournir des documents d'entretien et d'installation à l'utilisateur final, au personnel du projet ou au client	les documents d'entretien et d'installation sont fournis à l'utilisateur final, au personnel du projet ou au client selon les spécifications des fabricants

Champ d'application

les **résultats des essais** comprennent : les tensions, les pressions, les gains d'efficacité, les températures, les intensités, les analyses de gaz de combustion (peuvent nécessiter une certification supplémentaire dans certaines provinces et certains territoires), les débits et la qualité des fluides
les **paramètres** comprennent : l'alarme, l'humidité, la température, les pressions, le débit et les niveaux
les **documents de mise en service** comprennent : les fiches de démarrage, les rapports de mise en service, les listes des travaux non conformes, les listes de vérification et les spécifications du chantier
les **documents d'entretien et d'installation** comprennent : les manuels, les plans de récolement, les fiches de démarrage et les lettres de garantie

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-14.04.01L	démontrer la connaissance des exigences en matière de documentation pour la mise en service, leurs caractéristiques et leurs applications	nommer les exigences en matière de documentation pour la mise en service, et décrire leur caractéristiques et leurs applications
		interpréter les renseignements relatifs aux exigences en matière de documentation pour la mise en service figurant dans les spécifications des fabricants
E-14.04.02L	démontrer la connaissance des procédures pour remplir les documents de mise en service	décrire les procédures pour remplir les documents de mise en service
		déterminer les essais à effectuer pour prendre des mesures en vue de la mise en service et comment consigner les résultats des essais
		décrire les méthodes pour effectuer le transfert des systèmes aux utilisateurs finaux
E-14.04.03L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux documents de mise en service	nommer les codes, les normes et les règlements relatifs aux documents de mise en service

Champ d'application

les **documents de mise en service** comprennent : les fiches de démarrage, les rapports de mise en service, les listes des travaux non conformes, les listes de vérification et les spécifications du chantier
les **résultats des essais** comprennent : les tensions, les pressions, les gains d'efficacité, les températures, les intensités, les analyses de gaz de combustion (peuvent nécessiter une certification supplémentaire dans certaines provinces et certains territoires), les débits et la qualité des fluides

Activité principale F

Faire l'entretien et la maintenance

Tâche F-15 Faire l'entretien des systèmes CVCA-R

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé effectuent l'entretien des systèmes pour augmenter leur longévité, leur fiabilité et leur efficacité en analysant le système, ses applications, et en assurant des conditions opérationnelles sécuritaires.

F-15.01 Inspecter les systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-15.01.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
F-15.01.02P	inspecter l'équipement de surveillance et les registres d'exploitation du système pour consulter l'historique des opérations	les vérifications du fonctionnement sont effectuées selon les spécifications des fabricants et les règlements provinciaux et territoriaux
F-15.01.03P	effectuer une inspection sensorielle des composants du système CVCA-R	l' inspection sensorielle des composants du système CVCA-R est effectuée pour déceler toute anomalie et vérifier la conformité aux codes
F-15.01.04P	effectuer un contrôle de sécurité et des vérifications du fonctionnement	un contrôle de sécurité et des vérifications du fonctionnement sont effectués en faisant une simulation de requête, et conformément aux exigences, aux recommandations des fabricants et aux règlements provinciaux et territoriaux
F-15.01.05P	déterminer la source des anomalies	la source des anomalies est déterminée
F-15.01.06P	repérer les composants du système CVCA-R devant faire l'objet d'une maintenance supplémentaire	les composants du système CVCA-R devant faire l'objet d'une maintenance supplémentaire sont repérés

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les thermomètres, les jauges, les outils à main, les compteurs électriques, les psychromètres, les outils de mesure du débit d'air, les outils de mesure du débit de fluides, les collecteurs de manomètres et les détecteurs de fuites

l'**inspection sensorielle** comprend : l'inspection effectuée en utilisant la vue, le toucher, l'ouïe, l'odorat

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **vérifications du fonctionnement** comprennent : la confirmation du fonctionnement du moteur, les entraînements à fréquence variable, l'actionneur et le registre, le fonctionnement intermittent des ventilateurs, les niveaux d'huile, les systèmes de sécurité des bâtiments et de l'environnement, le fonctionnement des compresseurs, et le débit d'air et de fluide

la **maintenance supplémentaire** comprend : le réglage, l'étalonnage, le remplacement des composants du système, la mise à l'essai, le nettoyage, la filtration et le lavage sous pression des serpentins, le changement des filtres, le traitement chimique et l'essai de corrosion des systèmes d'échange de chaleur

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-15.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs composants , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de systèmes et de composants CVCA et de réfrigération , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes CVCA et de réfrigération et de leurs composants
		déterminer la séquence de fonctionnement requise pour le bon fonctionnement des systèmes CVCA et de réfrigération

F-15.01.02L	démontrer la connaissance de l'inspection des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour inspecter les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer la procédure d'inspection et de mise à l'essai des systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération et de leurs composants
		déterminer les anomalies des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , ainsi que de leurs composants , et décrire leurs causes et la procédure de réparation
F-15.01.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **outils et l'équipement** comprennent : les thermomètres, les jauges, les outils à main, les compteurs électriques, les psychromètres, les outils de mesure du débit d'air, les outils de mesure du débit de fluides, les collecteurs de manomètres et les détecteurs de fuites

F-15.02 Faire l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-15.02.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
F-15.02.02P	remplacer les consommables .	les consommables sont remplacés selon les recommandations des fabricants, le calendrier d'entretien, l'usure normale et toute anomalie
F-15.02.03P	lubrifier les paliers, les moteurs et les éléments de liaison	les paliers, les moteurs et les éléments de liaison sont lubrifiés au besoin
F-15.02.04P	remplacer l'huile située dans les boîtes d'engrenages et dans les compresseurs	l'huile située dans les boîtes d'engrenages et dans les compresseurs est remplacée selon les recommandations des fabricants
F-15.02.05P	nettoyer les composants du système CVCA-R	les composants du système CVCA-R sont nettoyés à l'aide de produits nettoyants compatibles avec le système pour maintenir le rendement du système
F-15.02.06P	faire une vérification visuelle des connexions électriques des composants du système CVCA-R et les resserrer	les connexions électriques des composants du système CVCA-R sont vérifiées visuellement et resserrées pour prévenir une panne électrique
F-15.02.07P	vérifier le fonctionnement et l'étalonnage des dispositifs de sécurité	le fonctionnement et l'étalonnage des dispositifs de sécurité sont vérifiés selon les spécifications des fabricants
F-15.02.08P	vérifier le fonctionnement des systèmes	le système fonctionne conformément à la conception du système
F-15.02.09P	mettre à jour les registres électroniques, les documents et les journaux de travail sur le chantier	les registres électroniques, les documents et les journaux de travail sur le chantier sont mis à jour conformément aux politiques de l'entreprise et du client

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les thermomètres, les jauges, les outils à main, les compteurs électriques, les psychromètres, les outils de mesure du débit d'air, les outils de mesure du débit de fluides, les collecteurs de manomètres, les détecteurs de fuites et les caméras thermiques

les **consommables** comprennent : les filtres, les courroies, les pastilles de traitement, la graisse, les lubrifiants, les joints, les scellants, les raccords électriques, les rubans, les capuchons et les bouchons

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-15.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs composants , de leurs accessoires , de leurs consommables , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de systèmes CVCA et de réfrigération ainsi que leurs composants , leurs accessoires et leurs consommables , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes CVCA et de réfrigération ainsi que de leurs composants , accessoires et consommables
F-15.02.02L	démontrer la connaissance de l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour effectuer l'entretien des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures d'entretien des systèmes , des composants et des accessoires CVCA et de réfrigération
		déterminer les anomalies des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et décrire leurs causes et la procédure de réparation
		décrire la procédure permettant d'effectuer un diagnostic de base des commandes électroniques
		déterminer la séquence de fonctionnement requise pour le bon fonctionnement des systèmes CVCA et de réfrigération
F-15.02.03L	démontrer la connaissance de l'imagerie thermique	interpréter l'imagerie thermique pour déceler les déficiences du système
F-15.02.04L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **consommables** comprennent : les filtres, les courroies, les pastilles de traitement, la graisse, les lubrifiants, les joints, les scellants, les raccords électriques, les rubans, les capuchons et les bouchons

les **outils et l'équipement** comprennent : les thermomètres, les jauges, les outils à main, les compteurs électriques, les psychromètres, les outils de mesure du débit d'air, les outils de mesure du débit de fluides, les collecteurs de manomètres, les détecteurs de fuites et les caméras thermiques

les **anomalies** comprennent : une charge de frigorigène incorrecte, les échangeurs de chaleur bouchés ou encrassés, un mauvais fonctionnement des soupapes, une puissance du système insuffisante, les filtres déshydrateurs bouchés ou sales, les soupapes qui fuient, l'état incorrect du frigorigène, et les problèmes de débit d'air et de fluide

F-15.03 Faire la mise à l'essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-15.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
F-15.03.02P	vérifier la pression et la température des frigorigènes	la pression et la température des frigorigènes sont vérifiées pour déceler toute anomalie du système
F-15.03.03P	vérifier les fluides de transfert de chaleur	les fluides de transfert de chaleur sont vérifiés pour s'assurer du débit, de la pression, de la vitesse, de la température et du point de congélation
F-15.03.04P	effectuer l'essai de l'alimentation électrique et des composants électriques	l'alimentation électrique et les composants électriques sont mis à l'essai pour déceler tout problème
F-15.03.05P	effectuer des essais sur l'isolant de l'enroulement du moteur	les essais sur l'isolant de l'enroulement du moteur sont effectués pour déceler la défaillance de l'isolant de l'enroulement et des conducteurs
F-15.03.06P	vérifier les paramètres du système	les paramètres du système respectent les spécifications de conception et les réglages du système
F-15.03.07P	mettre à l'essai les composants mécaniques et les accessoires	les composants mécaniques et les accessoires sont mis à l'essai pour déceler toute trace d'usure ou d'anomalie
F-15.03.08P	prélever des échantillons d'huile et de fluide pour les faire analyser	les échantillons d'huile et de fluide sont prélevés et envoyés pour analyse en laboratoire, et les résultats sont interprétés conformément aux recommandations des fabricants
F-15.03.09P	vérifier l'acidité d'un échantillon d'huile	l'acidité d'un échantillon d'huile ou de frigorigène est vérifiée pour déterminer le niveau de contamination du système
F-15.03.10P	vérifier l'intégrité des fluides de transfert de chaleur secondaires	les fluides de transfert de chaleur secondaires sont vérifiés relativement au point de congélation, au pH, aux contaminants et à la protection
F-15.03.11P	effectuer l'essai de fonctionnement des dispositifs et des commandes de sécurité, et consigner les résultats	le fonctionnement des dispositifs et des commandes de sécurité est mis à l'essai, et les résultats sont consignés
F-15.03.12P	appliquer la procédure d'essai	la procédure d'essai est appliquée selon les spécifications des fabricants

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les thermomètres, les jauges, les outils à main, les compteurs électriques, les psychromètres, les outils de mesure du débit d'air, les outils de mesure du débit de fluides, les collecteurs de manomètres, les détecteurs de fuites, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, et les dispositifs d'analyse

les **anomalies du système** comprennent : une charge de frigorigène incorrecte, les échangeurs de chaleur bouchés ou encrassés, un mauvais fonctionnement des soupapes, une puissance du système insuffisante, les filtres déshydrateurs bouchés ou sales, les soupapes qui fuient, l'état incorrect du frigorigène, et les problèmes de débit d'air et de fluide

les **fluides de transfert de chaleur** comprennent : le glycol, l'eau salée, l'eau, les frigorigènes et l'air

les **composants électriques** comprennent : les moteurs (monophasés, triphasés, à commutation électronique), les transformateurs, les contacteurs, les relais, les relais à semi-conducteurs, les démarreurs, les entraînements à vitesse variable, les entraînements à fréquence variable, les redresseurs commandés au silicium, les condensateurs, les blocs de résistance, les systèmes à onduleur, les potentiomètres, les rhéostats et les sectionneurs

les **problèmes** comprennent : la mise à la terre, le déséquilibre des phases, les restrictions à la consommation de l'électricité, les baisses de tension, le suivi du carbone et la chaleur excessive

les **paramètres du système** comprennent : les tensions, les intensités, les températures, les pressions, les sons, les vibrations, les spécifications de serrage et le débit

les **composants mécaniques et les accessoires** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les vannes mécaniques, les éléments de liaison, les paliers, les roulements, les ventilateurs et les ventilateurs de moteur, les actionneurs, les registres, les accumulateurs, les réchauffeurs de carter, les vannes électromagnétiques, les interrupteurs haute température, les récepteurs, les séparateurs d'huile, les pompes et les dispositifs de sécurité

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-15.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs composants , de leurs accessoires , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de systèmes , de composants et d'accessoires de CVCA et de systèmes de réfrigération , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes CVCA et de réfrigération ainsi que de leurs composants et accessoires
F-15.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et de leurs composants et accessoires	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour vérifier les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération , ainsi que leurs composants et accessoires , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures permettant de vérifier que les paramètres du système correspondent à la conception
		décrire la procédure à suivre pour effectuer l'essai des composants électriques
		décrire la procédure à suivre pour effectuer l'essai des composants mécaniques et des accessoires
		décrire le cycle de dégivrage et le fonctionnement
F-15.03.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **outils et l'équipement** comprennent : les thermomètres, les jauges, les outils à main, les compteurs électriques, les psychromètres, les outils de mesure du débit d'air, les outils de mesure du débit de fluides, les collecteurs de manomètres, les détecteurs de fuites, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, et les dispositifs d'analyse

les **paramètres du système** comprennent : les tensions, les intensités, les températures, les pressions, les sons, les vibrations, les spécifications de serrage et le débit

les **composants électriques** comprennent : les moteurs (monophasés, triphasés, à commutation électronique), les transformateurs, les contacteurs, les relais, les relais à semi-conducteurs, les démarreurs, les entraînements à vitesse variable, les entraînements à fréquence variable, les redresseurs commandés au silicium, les condensateurs, les blocs de résistance, les systèmes à onduleur, les potentiomètres, les rhéostats et les sectionneurs

les **composants mécaniques et les accessoires** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les vannes mécaniques, les éléments de liaison, les paliers, les roulements, les ventilateurs et les ventilateurs de moteur, les actionneurs, les registres, les accumulateurs, les réchauffeurs de carter, les vannes électromagnétiques, les interrupteurs haute température, les récepteurs, les séparateurs d'huile, les pompes et les dispositifs de sécurité

F-15.04 Optimiser le rendement des systèmes intégrés

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-15.04.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
F-15.04.02P	recueillir et documenter les données pertinentes du système qui représentent les conditions de fonctionnement actuelles	les données actuelles et pertinentes du système sont recueillies et documentées
F-15.04.03P	observer, calculer et régler les systèmes pour respecter les valeurs de l'enveloppe du bâtiment	les valeurs de l'enveloppe du bâtiment sont observées, les charges sont calculées et examinées, et les systèmes sont réglés pour respecter la conception actuelle du bâtiment et les normes et règlements des provinces et des territoires
F-15.04.04P	comparer l' efficacité actuelle du système à l' efficacité prévue du système	l' efficacité actuelle du système est comparée à l' efficacité prévue du système afin de respecter ou de dépasser la conception actuelle du bâtiment et les normes et règlements des provinces et des territoires
F-15.04.05P	communiquer avec le client	la communication avec les clients s'effectue de diverses façons selon les spécifications de la tâche et les règlements provinciaux et territoriaux

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les logiciels, les débitmètres, les thermomètres, les manomètres, les outils à main et les enregistreurs de données

les **valeurs de l'enveloppe du bâtiment** comprennent : les changements dans les charges de chauffage et de climatisation, les variations dans l'occupation, et les changements dans les normes et les règlements

l'**efficacité du système** comprend : le rendement de l'équipement, les horaires, l'environnement, la consommation d'énergie et l'amélioration des pratiques environnementales

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-15.04.01L	démontrer la connaissance de l'optimisation du rendement des systèmes intégrés	reconnaître les outils et l'équipement utilisés pour optimiser le rendement des systèmes intégrés et en décrire les applications et la procédure d'utilisation
		décrire la procédure permettant d'optimiser le rendement des systèmes intégrés
		déterminer les normes et les règlements applicables
		reconnaître la conception, et les normes et règlements des provinces et des territoires en relation avec le rendement du système
F-15.04.02L	démontrer la connaissance des données pertinentes du système	déterminer les données pertinentes du système et décrire leur collecte et leur documentation
		interpréter les données du système recueillies au fil du temps pour déterminer l' efficacité du système
		déterminer les calculs pour l' efficacité du système et son optimisation
		déterminer les ajustements et leur impact sur l' efficacité du système

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les logiciels, les débitmètres, les thermomètres, les manomètres, les outils à main et les enregistreurs de données

l'**efficacité du système** comprend : le rendement de l'équipement, les horaires, l'environnement, la consommation d'énergie et l'amélioration des pratiques environnementales

Tâche F-16 Faire la maintenance des systèmes CVCA-R

Description de la tâche

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé utilisent les procédures en vigueur pour diagnostiquer, réparer et moderniser les systèmes de CVCA-R et leurs composants, et pour les ramener à un fonctionnement optimal.

F-16.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-16.01.01P	communiquer avec le client	l'historique et les préoccupations relatives à l'équipement sont communiqués au client
F-16.01.02P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et les équipements sont sélectionnés et utilisés pour diagnostiquer les problèmes sur la base des informations obtenues
F-16.01.03P	interpréter la température, la pression, la concentration de produits chimiques et d'additifs, la lecture du débit et de la vitesse des systèmes concernés	la température, la pression, la concentration de produits chimiques et d'additifs, la lecture du débit et de la vitesse des systèmes concernés sont interprétées
F-16.01.04P	utiliser des documents, des ouvrages de référence, des schémas électriques et des diagrammes pour diagnostiquer les problèmes	les documents, les ouvrages de référence, les schémas électriques et les diagrammes sont utilisés pour diagnostiquer les problèmes
F-16.01.05P	effectuer des procédures de diagnostic sur les systèmes concernés	les procédures de diagnostic sont exécutées sur les systèmes concernés conformément aux pratiques de l'industrie
F-16.01.06P	interpréter les données	les données sont interprétées pour déterminer la cause des problèmes
F-16.01.07P	repérer les composants et les accessoires qui ont besoin d'être remplacés ou réparés	les composants et les accessoires qui ont besoin d'être remplacés ou réparés sont repérés
F-16.01.08P	présenter les options disponibles pour effectuer la réparation, le remplacement ou la remise à neuf et remplir les documents nécessaires	les options disponibles pour effectuer la réparation, le remplacement ou la remise à neuf sont présentées et les documents nécessaires sont remplis

Champ d'application

les **préoccupations** sont les suivantes : les problèmes de bruit, les vibrations, les factures d'électricité élevées, les problèmes de confort, la qualité de l'air intérieur, une climatisation/un chauffage médiocre, les problèmes d'humidité, les courants d'air et les problèmes de température

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les enregistreurs de données, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces, les dispositifs d'analyse, les compteurs, les appareils de surveillance de la qualité de l'air et les débitmètres

les **problèmes** comprennent : les composants défectueux, les problèmes électriques, les problèmes de services publics et les fuites

les **documents nécessaires** comprennent : les demandes de service (verbales, écrites ou électroniques), les registres sur le PRG et sur la prévention de l'appauvrissement de la couche d'ozone, les documents pertinents du client et du site, les exigences touchant la garantie, et la documentation provinciale et territoriale

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-16.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs composants , de leurs accessoires , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de systèmes , de composants et d' accessoires de CVCA et de systèmes de réfrigération , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes CVCA et de réfrigération ainsi que de leurs composants et accessoires
		interpréter l'information relative aux systèmes et aux composants et accessoires de systèmes CVCA et de réfrigération trouvée sur les dessins, les spécifications et dans les manuels d'entretien
F-16.01.02L	démontrer la connaissance des systèmes concernés	reconnaître les systèmes primaires, secondaires et adjacents, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
F-16.01.03L	démontrer la connaissance des thermopompes , de leurs caractéristiques et de leurs applications	nommer les types de thermopompes , ainsi que leurs caractéristiques et leurs applications
F-16.01.04L	démontrer la connaissance des systèmes électriques, leurs composants , leurs caractéristiques et leurs applications	nommer les systèmes électriques et leurs composants , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

F-16.01.05L	démontrer la connaissance des systèmes de distribution, leurs caractéristiques et leurs applications	reconnaître les types de systèmes de distribution et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des dispositifs de circulation de l'air et de QAI
F-16.01.06L	démontrer la connaissance des procédures de diagnostic des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , et de leurs composants et accessoires	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour diagnostiquer les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération , ainsi que leurs composants et accessoires , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire la séquence de fonctionnement et la procédure à suivre pour diagnostiquer les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération , ainsi que leurs composants et accessoires
		reconnaître les problèmes liés aux systèmes CVCA et de réfrigération , et en décrire les causes
		reconnaître les échelles de pression et de température, et décrire la procédure de conversion
		décrire la procédure à suivre pour diagnostiquer les pannes des tableaux de commande et des composants électriques des systèmes CVCA et de réfrigération
		déterminer les techniques de diagnostic à l'aide de documents, d'ouvrages de référence, de schémas et de diagrammes électriques, et décrire leur procédure associée
		décrire les procédures de diagnostic des systèmes de distribution et de leurs composants
		décrire les procédures de diagnostic des systèmes et des composants des circuits de commande électrique à l'aide de schémas de câblage
F-16.01.07L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **thermopompes** comprennent : les thermopompes air-air, liquide-air, liquide-liquide, air-liquide, les thermopompes géothermiques, les thermopompes solaires, les thermopompes à vitesse variable, les thermopompes à débit de frigorigène variable et les thermopompes bicom bustibles

les **composants électriques** comprennent : les moteurs (monophasés, triphasés, à commutation électronique), les transformateurs, les contacteurs, les relais, les relais à semi-conducteurs, les démarreurs, les entraînements à vitesse variable, les entraînements à fréquence variable, les redresseurs commandés au silicium, les condensateurs, les blocs de résistance et les systèmes à onduleur

les **problèmes** comprennent : les composants défectueux, les problèmes électriques, les problèmes de services publics et les fuites

F-16.02 Réparer les systèmes CVCA-R

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-16.02.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
F-16.02.02P	arrêter et/ou isoler le composant ou l' accessoire défectueux du système CVCA-R	le composant ou l' accessoire défectueux du système CVCA-R est arrêté et/ou isolé aux fins de réparation en suivant la procédure, selon la configuration du système
F-16.02.03P	récupérer le frigorigène	le frigorigène est récupéré et mesuré conformément à la procédure de récupération
F-16.02.04P	vidanger, entreposer et éliminer les lubrifiants et les fluides	les lubrifiants et les fluides sont vidangés, éliminés, entreposés et remplis ou rechargés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux recommandations des fabricants
F-16.02.05P	protéger le système contre la contamination	le système est protégé de la contamination selon les pratiques de l'industrie, les règlements provinciaux et territoriaux, et les spécifications des fabricants
F-16.02.06P	déterminer si une modernisation est recommandée ou nécessaire	la recommandation ou l'exigence de modernisation est déterminée en fonction de la disponibilité des composants du système CVCA-R et du frigorigène, et de l'étendue des travaux
F-16.02.07P	sélectionner les composants de rechange compatibles du système CVCA-R	les composants de rechange compatibles du système CVCA-R sont sélectionnés conformément aux spécifications des fabricants, aux règlements provinciaux et territoriaux, à l'homologation et aux exigences de la tâche
F-16.02.08P	réparer ou remplacer les composants de systèmes CVCA-R et les accessoires	les composants de systèmes CVCA-R et les accessoires sont réparés ou remplacés selon les exigences
F-16.02.09P	effectuer les essais d'étanchéité et de pression	les essais d'étanchéité et de pression sont effectués conformément aux pratiques de l'industrie, aux règlements provinciaux et territoriaux, et aux spécifications des fabricants

F-16.02.10P	vidanger le système	le système est vidangé conformément aux pratiques de l'industrie, aux règlements provinciaux et territoriaux et aux spécifications des fabricants
F-16.02.11P	charger ou ajouter du frigorigène	le frigorigène est chargé ou ajouté conformément à la procédure pour charger le système
F-16.02.12P	mettre le système à l'essai	le système est mis à l'essai pour vérifier si le rendement correspond aux paramètres et conformément à la conception du système
F-16.02.13P	mettre à jour les documents , les registres électroniques et du chantier, et les instructions de fonctionnement et d'entretien	les documents , les registres électroniques et du chantier, et les instructions de fonctionnement et d'entretien sont mis à jour conformément aux politiques de l'entreprise et du client, et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
F-16.02.16P	présenter les options disponibles pour effectuer une réparation, un remplacement, une modernisation ou une amélioration	les options pour effectuer une réparation, un remplacement, une modernisation ou une amélioration sont présentées

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les enregistreurs de données, les compteurs, les appareils de surveillance de la qualité de l'air, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, les dispositifs d'analyse, et les équipements de récupération et d'évacuation

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **lubrifiants et les fluides** comprennent : les huiles, l'eau, l'eau salée et le glycol

les **documents** comprennent : les schémas de câblage, les schémas de tuyauterie, les diagrammes de flux, les schémas de tuyauterie et d'instrumentation, la séquence de fonctionnement, les schémas, les plans d'implantation, les plans de récolement, et les approbations des provinces et des territoires

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-16.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération , de leurs composants , de leurs accessoires , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les types de systèmes , de composants et d' accessoires de CVCA et de systèmes de réfrigération , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes CVCA et de réfrigération ainsi que de leurs composants et accessoires
F-16.02.02L	démontrer la connaissance de la réparation des systèmes CVCA et des systèmes de réfrigération	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour réparer les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les défaillances relatives aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération , ainsi qu'à leurs composants , et décrire leurs causes et leur procédure de réparation
		déterminer les systèmes de distribution et les défaillances de composants, et décrire leurs causes et leur procédure de réparation
F-16.02.03L	démontrer la connaissance de la procédure de modernisation du frigorigène et de l'huile dans les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération	décrire la procédure à suivre pour faire la modernisation du frigorigène et de l'huile dans les systèmes CVCA et les systèmes de réfrigération
F-16.02.04L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération	déterminer et interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA et aux systèmes de réfrigération
		déterminer les codes et les règlements relatifs aux exigences de modernisation
		nommer les codes et les règlements relatifs à la disponibilité et à la durée de vie du frigorigène et des composants
		nommer les règlements de sécurité relatifs à la modernisation des systèmes CVCA et de réfrigération

Champ d'application

les **systèmes CVCA** comprennent : les systèmes de climatisation, les thermopompes, les unités de conditionnement d'air monobloc, les systèmes à 2 blocs, les systèmes à 2 blocs sans conduit, les systèmes à débit de frigorigène variable, les refroidisseurs, les systèmes géothermiques, les unités de climatisation pour salles d'ordinateurs, les systèmes intégrés sur le terrain, les systèmes à onduleur, les systèmes d'humidification, les systèmes de déshumidification, l'équipement de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération de chaleur, les ventilateurs de récupération d'énergie, les installations de chauffage et de climatisation centralisés, les refroidisseurs évaporatifs et les systèmes hydroniques

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, l'équipement pour les aliments et les boissons, les machines à glace, les systèmes pour les supermarchés et les entrepôts, les congélateurs à plaque, les chambres froides et les congélateurs à air pulsé, les systèmes composés, les systèmes de refroidissement industriels, les refroidisseurs, les tours de refroidissement, les patinoires, les contenants réfrigérés, les systèmes de réfrigération marins, les systèmes à très basse température, les systèmes en cascade, les systèmes cryogéniques, et les systèmes à adsorption et à absorption

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les doseurs de frigorigène, les évaporateurs, les condenseurs refroidis par air télécommandés, les filtres déshydrateurs, les vitres d'observation, les valves, les régulateurs, les récepteurs, les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les éliminateurs de vibrations, les pompes à liquide, les capteurs de température, les transducteurs de pression, les ventilateurs, les souffleuses, les filtres à air, les économiseurs, les unités de commandes, les dispositifs de gestion de l'huile, l'isolation, les conduites de vidange du condensat, les diffuseurs d'air fourni, les grilles d'air de retour, les registres et les interrupteurs de débit

les **accessoires** comprennent : les régulateurs de pression, les régulateurs de température, les régulateurs de sécurité, les horloges, les régulateurs de dégivrage, les réchauffeurs de carter, les supports de tuyaux et les colliers de serrage, les vannes électromagnétiques, les vannes de régulation, les clapets antiretour, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les chandelles et les supports, les pompes à condensats et les dispositifs de QAI

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les enregistreurs de données, les compteurs, les appareils de surveillance de la qualité de l'air, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, les dispositifs d'analyse, et les équipements de récupération et d'évacuation

Tâche F-17 Faire l'entretien et la maintenance des systèmes de commande

Description de la tâche

Il est nécessaire de faire l'entretien des systèmes de commande pour assurer la précision, la fiabilité et l'efficacité des systèmes. L'entretien comprend les activités d'inspection de routine, d'essai et d'étalonnage. Lorsque les systèmes de commande ne fonctionnent pas correctement, les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé doivent diagnostiquer la panne et réparer ou remplacer les composants des systèmes.

F-17.01 Faire l'entretien et l'inspection des systèmes de commande

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-17.01.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
F-17.01.02P	effectuer l'inspection visuelle des systèmes de commande et des composants de systèmes de commande	l'inspection visuelle des systèmes de commande et des composants de systèmes de commande est effectuée selon les spécifications des fabricants, les exigences du client et les règlements provinciaux et territoriaux
F-17.01.03P	nettoyer les connexions et les fixer aux composants	les connexions sont nettoyées et fixées aux composants de systèmes de commande
F-17.01.04P	vérifier le fonctionnement du système	le fonctionnement du système est observé et vérifié selon la documentation du système
F-17.01.05P	vérifier les commandes de sécurité	les commandes de sécurité respectent les paramètres du système, conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
F-17.01.06P	appliquer la procédure d'essai	les procédures d'essai sont exécutées selon les spécifications des fabricants, les exigences du client et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
F-17.01.07P	repérer les composants qui ont besoin d'être remplacés ou réparés	les composants qui ont besoin d'être remplacés ou réparés sont repérés
F-17.01.08P	présenter les options disponibles pour effectuer une réparation, un remplacement ou une amélioration supplémentaire	les options disponibles pour effectuer la réparation, le remplacement ou l'amélioration sont présentées

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les enregistreurs de données, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, les dispositifs d'analyse, les compteurs, les appareils de surveillance de la qualité de l'air et les débitmètres

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes basés sur des applications, les systèmes sans fil, et les systèmes prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques et distribués

les **composants** comprennent : les thermostats, les interrupteurs de perte de charge, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit, les minuteries, les tableaux de commande, les transformateurs, les relais, les fusibles, les fils, les transmetteurs, les récepteurs, la tuyauterie, les soupapes, les raccords, les transducteurs, les capteurs, les modems, les routeurs et les commutateurs réseau

les **commandes de sécurité** comprennent : les interrupteurs haute température, les détecteurs de courant, les interrupteurs de débit, les interrupteurs haute et basse pression, les dispositifs de surveillance de frigorigènes et la surveillance environnementale

la **procédure d'essai** comprend : les commandes de sécurité des cycles et la simulation de conditions de capteurs hors de portée ou de conditions non sécuritaires

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-17.01.01L	démontrer une connaissance des systèmes de commande , de leurs composants , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	déterminer les types de systèmes de commande et leurs composants , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes de commande et de leurs composants
		interpréter l'information relative aux systèmes de commande et à leurs composants figurant dans les spécifications des fabricants et le calendrier d'entretien
		décrire les protocoles de communication pour les systèmes de commande

F-17.01.02L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour faire l'entretien des systèmes de commande et de leurs composants	reconnaître les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les systèmes de commande et leurs composants et en décrire les applications et les procédures d'utilisation
		décrire les méthodes pour entretenir les systèmes de commande et leurs composants
		décrire les méthodes d'inspection des systèmes de contrôle et de leurs composants
		décrire la séquence de fonctionnement requise pour le bon fonctionnement des systèmes de commande
		décrire la procédure à suivre pour diagnostiquer les commandes
F-17.01.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes de commande et à leurs composants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande et à leurs composants

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes basés sur des applications, les systèmes sans fil, et les systèmes prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques et distribués

les **composants** comprennent : les thermostats, les interrupteurs de perte de charge, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit, les minuteries, les tableaux de commande, les transformateurs, les relais, les fusibles, les fils, les transmetteurs, les récepteurs, la tuyauterie, les soupapes, les raccords, les transducteurs, les capteurs, les modems, les routeurs et les commutateurs réseau

les **protocoles de communication** comprennent : les normes, les codes et les règlements, les débits de transmission en bauds, les protocoles de communication en réseau (Modbus, BACnet [MSTP, IP], l'HTTP, l'ARP, le HART, le LON), les protocoles de ports série (p. ex. RS-232, RS-485, RS-422), les vitesses de communication, les réseaux sans fil (p. ex. Wi-Fi, ZigBee, Z-Wave), les systèmes Ethernet, le Bluetooth, et les systèmes propriétaires des fabricants

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les enregistreurs de données, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, les dispositifs d'analyse, les compteurs, les appareils de surveillance de la qualité de l'air et les débitmètres

F-17.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-17.02.01P	communiquer avec le client	les problèmes relatifs à l'équipement font l'objet de discussions avec le client
F-17.02.02P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
F-17.02.03P	utiliser la documentation du système et les schémas	la documentation du système et les schémas sont utilisés pour diagnostiquer les problèmes
F-17.02.04P	interpréter les lectures relevées sur le système	les lectures relevées sur le système sont interprétées à partir de l'information recueillie
F-17.02.05P	déceler les problèmes	les problèmes sont repérés à l'aide de l'inspection sensorielle et de l'équipement d'essai
F-17.02.06P	combinaison des lectures relevées sur le système et les données	les lectures relevées sur le système et les données sont interprétées pour cerner la cause et la source d'un problème
F-17.02.07P	repérer les composants et les accessoires qui ont besoin d'être reconfigurés, réparés ou remplacés	les composants et les accessoires qui ont besoin d'être reconfigurés, réparés ou remplacés sont repérés
F-17.02.08P	présenter au client les options disponibles pour effectuer la reconfiguration, la réparation, le remplacement ou l'amélioration	les options disponibles pour effectuer la réparation, la reconfiguration, la réparation, le remplacement ou l'amélioration sont présentées au client

Champ d'application

les **problèmes** comprennent : la conception ou l'installation incorrecte, la mauvaise utilisation par un utilisateur, les composants défectueux, les problèmes liés aux services publics, les circuits ouverts et fermés, les irrégularités dans la séquence de fonctionnement, les composants manquants, une mauvaise régulation d'ambiance, l'inexactitude des capteurs, l'interférence, le blindage insuffisant, une mauvaise mise à la terre, un mauvais phasage, de mauvaises vibrations harmoniques, les problèmes de terminaisons des câbles, les problèmes d'adresses de l'équipement, et les problèmes de dérive et d'étalonnage des capteurs

les **lectures relevées sur le système** comprennent : la température, l'humidité, la pression, la tension, l'intensité de courant, le débit et les graphiques

les **données** comprennent : les journaux des tendances, les enregistreurs de données, l'information de l'équipement de mise à l'essai, l'information sensorielle, la documentation du système et les graphiques

les **composants** comprennent : les thermostats, les interrupteurs de pression, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit, les minuteries, les tableaux de commande, les transformateurs, les relais, les fusibles, les fils, les transmetteurs, les récepteurs, la tuyauterie, les soupapes, les raccords, les transducteurs, les capteurs, les modems, les routeurs et les commutateurs réseau

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-17.02.01L	démontrer la connaissance des schémas et des schémas de câblage	définir les termes associés aux schémas et aux schémas de câblage
		déterminer les symboles utilisés sur les schémas et les schémas de câblage et leur application
		interpréter les schémas et les schémas de câblage
F-17.02.02L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour diagnostiquer les systèmes de commande et leurs composants	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour diagnostiquer les systèmes de commande et leurs composants , et en décrire les applications et les procédures d'utilisation
		décrire les méthodes d'inspection des systèmes de commande et de leurs composants
		décrire les procédures de diagnostic des systèmes de commande et de leurs composants
F-17.02.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes de commande et à leurs composants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande et à leurs composants

Champ d'application

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes électriques, mécaniques, et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes basés sur des applications, les systèmes sans fil, et les systèmes prédictifs (compatibles avec l'IA), pneumatiques, centralisés et distribués

les **composants** comprennent : les thermostats, les interrupteurs de pression, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit, les minuteries, les tableaux de commande, les transformateurs, les relais, les fusibles, les fils, les transmetteurs, les récepteurs, la tuyauterie, les soupapes, les raccords, les transducteurs, les capteurs, les modems, les routeurs et les commutateurs réseau

F-17.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-17.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
F-17.03.02P	vérifier et consigner les conditions	les conditions sont vérifiées et consignées pour les comparer aux paramètres du système
F-17.03.03P	vérifier si les commandes de fonctionnement et de sécurité fonctionnent selon les paramètres prévus	les commandes de fonctionnement et de sécurité fonctionnent selon les paramètres prévus et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
F-17.03.04P	régler les commandes qui fonctionnent hors des paramètres établis	les commandes sont réglées de façon à fonctionner selon les paramètres établis, conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
F-17.03.05P	repérer et remplacer les commandes défectueuses qui ne peuvent être étalonnées	les commandes défectueuses qui ne peuvent être étalonnées sont remplacées, conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
F-17.03.06P	mettre à jour la documentation et les registres numériques ou du chantier	la documentation et les registres numériques ou du chantier sont mis à jour conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux politiques de l'entreprise et du client

F-17.03.07P	réparer ou remplacer le câblage et les fils	le câblage et les fils sont installés et raccordés selon les spécifications des fabricants, les exigences de la tâche et les pratiques de l'industrie
F-17.03.08P	communiquer avec le personnel du projet	la communication avec le personnel du projet s'effectue de diverses façons selon les spécifications de la tâche et les règlements provinciaux et territoriaux

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les enregistreurs de données, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, les dispositifs d'analyse, les compteurs, les appareils de surveillance de la qualité de l'air et les débitmètres

les **conditions** comprennent : la température, la pression, l'humidité, le débit, les niveaux, la qualité de l'air, la tension, l'intensité de courant, la résistance et la vitesse

les **commandes de fonctionnement et de sécurité** comprennent : les thermostats, les régulateurs d'humidité, les interrupteurs haute température, les détecteurs de courant, les interrupteurs de perte de charge, les interrupteurs de débit, les interrupteurs haute et basse pression, les dispositifs de surveillance de frigorigènes et de gaz, les minuteries, les transducteurs, les thermocouples, les thermistances, les détecteurs de température à résistance et les transmetteurs

le **personnel du projet** comprend : les électriciens, les techniciens de réseau et les techniciens en informatique, les plombiers, les ingénieurs, les ferblantiers, le personnel sur place, les fournisseurs de services publics, les fournisseurs d'équipement de surveillance et de systèmes d'alarme, et les organismes de réglementation

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-17.03.01L	démontrer la connaissance de l'étalonnage des commandes de fonctionnement et de sécurité	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer la procédure à suivre pour étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité
F-17.03.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes de commande	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande

Champ d'application

les **commandes de fonctionnement et de sécurité** comprennent : les thermostats, les régulateurs d'humidité, les interrupteurs haute température, les détecteurs de courant, les interrupteurs de perte de charge, les interrupteurs de débit, les interrupteurs haute et basse pression, les dispositifs de surveillance de frigorigènes et de gaz, les minuteries, les transducteurs, les thermocouples, les thermistances, les détecteurs de température à résistance et les transmetteurs

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les enregistreurs de données, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, les dispositifs d'analyse, les compteurs, les appareils de surveillance de la qualité de l'air et les débitmètres

F-17.04 Réparer les systèmes de commande

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

Compétences

	Critères de performance	Preuves de compétences
F-17.04.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon la tâche
F-17.04.02P	sélectionner les composants de systèmes de commande de remplacement compatibles et acceptables	les composants de systèmes de commande de remplacement compatibles et acceptables sont sélectionnés selon les spécifications des fabricants, la disponibilité et les exigences de modernisation
F-17.04.03P	régler, réparer ou remplacer les composants de systèmes de commande, les fils, le câblage et les connexions qui fonctionnent hors des paramètres établis	les composants , les fils, le câblage et les connexions qui fonctionnent hors des paramètres établis sont réglés, réparés ou remplacés
F-17.04.04P	mettre à l'essai les composants de systèmes de commande réparés ou remplacés	les composants de systèmes de commande réparés ou remplacés sont mis à l'essai
F-17.04.05P	mettre à jour les schémas de systèmes de contrôle, la documentation et les registres numériques ou de chantier	les schémas de systèmes de contrôle, la documentation et les registres numériques ou de chantier sont mis à jour conformément aux règlements provinciaux et territoriaux, et selon les politiques de l'entreprise et du client

Champ d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les enregistreurs de données, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, les dispositifs d'analyse, les compteurs, les appareils de surveillance de la qualité de l'air et les débitmètres

les **composants** comprennent : les thermostats, les interrupteurs de perte de charge, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit, les minuteries, les tableaux de commande, les transformateurs, les relais, les fusibles, les fils, les transmetteurs, les récepteurs, la tuyauterie, les soupapes, les raccords, les transducteurs, les capteurs, les modems, les routeurs et les commutateurs réseau

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-17.04.01L	démontrer la connaissance de la réparation des systèmes de commande et de leurs composants	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour réparer les systèmes de commande et leurs composants , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les défaillances du système de commande et en décrire les causes et les sources
		expliquer la procédure à suivre pour isoler, mettre hors tension et cadenasser les systèmes de commande
		décrire la procédure à suivre pour réparer les systèmes de commande et leurs composants , leurs fils, leur câblage et leurs connexions
F-17.04.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes de commande et à leurs composants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande et à leurs composants

Champ d'application

les **composants** comprennent : les thermostats, les interrupteurs de perte de charge, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit, les minuteries, les tableaux de commande, les transformateurs, les relais, les fusibles, les fils, les transmetteurs, les récepteurs, la tuyauterie, les soupapes, les raccords, les transducteurs, les capteurs, les modems, les routeurs et les commutateurs réseau

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, les outils électriques, les enregistreurs de données, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, les dispositifs d'analyse, les compteurs, les appareils de surveillance de la qualité de l'air et les débitmètres

Appendice A

Acronymes

ARP	protocole de résolution d'adresse
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers
CFC	chlorofluorocarbure
CNB	Code national du bâtiment
CO ₂	dioxyde de carbone
Cp	coefficient de puissance
CPSC	coefficient de performance de la saison de chauffage
CSA	Association canadienne de normalisation
CVCA-R	chauffage, ventilation et conditionnement d'air et réfrigération
EPI	équipement de protection individuelle
GES	gaz à effet de serre
HART	Highway Addressable Remote Transducer
HC	hydrocarbures
HC	hydrocarbure
HCFC	hydrochlorofluorocarbure
HFC	hydrofluorocarbures
HFO	hydrofluoroléfines
HTTP	protocole de transfert hypertexte
IA	intelligence artificielle
IdO	Internet des objets
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LON	système d'exploitation de réseau local
P	principe proportionnel
PI	principe proportionnel et intégral
PID	principe proportionnel, intégral et dérivé
PRG	potentiel de réchauffement du globe
QAI	qualité de l'air intérieur
RSACOH	Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les halocarbures de remplacement
SEER	taux de rendement énergétique saisonnier
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SST	santé et sécurité au travail
TMD	transport des marchandises dangereuses

Annexe B

Outils et équipement / Tools and Equipment

Outils à main / Hand Tools

adapteurs de purge d'azote	nitrogen purging adapters
agrafeuses	staplers
alènes	awls
alésoirs	reamers
arrache-fusibles	fuse pullers
brosses (métallique, pinceau, pour application d'acide, goupillon)	brushes (wire, paint, acid, tube)
burins	chisels
câbles de tirage	fish tapes
chariot à bras	hand carts
cisailles de ferblantier	tin snips
clé polygonale ouverte	flare nut wrenches
clés (à tuyaux, à fourche, réglable, de vanne, dynamométrique)	wrenches (pipe, open end, adjustable, valve, torque)
clés hexagonales	hex keys
cordeaux	chalk lines
couteaux (universel, à conduit, de poche, polyvalent)	knives (utility, duct, pocket, multi)
dévêtisseurs (de fil, de câble)	strippers (wire, cable)
ensemble d'emporte-pièce	knock-out kits
entonnoirs	funnels
équerres	squares
étaux	vices
extracteurs	pullers
extracteurs à vis	screw extractors
filières à tuyaux	pipe dies
grattoirs	scrapers
jeux de douilles	socket sets
jeux de forêts d'orifices	orifice drill sets
jeux de tarauds et de filières	tap and die sets
lampes de poche	flashlights
leviers	pry bars
limes	files
machine à étiqueter	labelling machines
machines à dresser les tubes	tube straighteners
machines à fileter les tuyaux	pipe threaders
marteaux	hammers
matériel à peinture	paint equipment
miroirs d'examen	inspection mirrors
niveaux (à laser, à bulle d'air, de précision, de cordeau, à lunette)	levels (laser, bubble, precision, line, transit)
outils à évaser	flaring tools
outils à rétreindre	swaging tools
outils d'élimination de cartouches	core removal tools
outils de dépose de joints toriques	O-ring removal tools
outils de perforation pour tubes	tube piercing tools

outils et ressorts de cintrage	bending tools and springs
peignes à ailettes	fin combs
pincés	pliers
pincés à sertir (câbles, fils en étain, tuyaux, raccords)	crimpers (wire, tin, pipe, fitting)
pincés à tuyaux	pinch-off tools
pincés coupantes (de côté, coupe-câble, coupe-boulons, coupe-tuyaux, coupe-tubes)	cutters (side, wire, bolt, pipe, tube)
pincés monseigneur	crowbars
pincés pour anneau élastique	snap ring pliers
pistolets de calfeutrage	caulking guns
pistolets graisseurs	grease guns
poinçons	punches
pulvérisateurs à main	hand sprayers
règles	straight edges
régulateurs (CO ₂ , azote, oxygène, acétylène)	regulators (CO ₂ , nitrogen, oxygen, acetylene)
riveteuse pneumatique	rivet guns
scie à métaux	hack saws
scies pour cloison sèche	drywall saws
sertisseuses à main	hand seamers
tournevis	screwdrivers
tournevis à douille	nut drivers

Outils électriques portatifs et fixes / Portable and Stationary Power Tools

appareils mécaniques à mandriner les tubes	power tube expanders
appareils mécaniques à plier les tubes	power tube benders
aspirateurs	vacuum cleaners
calibre à forets	drill index
compresseurs d'air et régulateurs	air compressors and regulators
évaseurs mécaniques	power flaring tools
filières mécaniques	power threaders
fixateurs à cartouche	powder-actuated tools
génératrices	generators
jeux de scies-cloche	hole saw kits
lampes baladeuses	trouble lights
laveuses à pression	power washers
meuleuses	grinders
perceuses (électriques, sans fil, à percussion)	drills (electric, cordless, hammer)
pistolet thermique	heat guns
pistolets à clouer	impact guns
pistolets à colle	glue guns
pompes (de circulation, de transfert, de puisard)	pumps (circulating, transfer, sump)
scies (sauteuses, alternative, à ruban)	saws (jig, reciprocating, band, chop, circular)
toupies	router
trousse de presses à tubes et tuyaux	tube and pipe press tool kits

Outils de brasage et de soudage / Brazing and Soldering Tools

barrières de brasage (couvertures ignifuges)	brazing barriers (fire blankets)
fer/pistolet à souder	soldering iron/gun
gâches	striker
jeux de chalumeaux	torch kits
matériel à aérogaz	air-fuel equipment
matériel à oxy-gaz	oxy-fuel equipment
toiles (abrasive, émeri, papier de verre)	cloth (sand, emery, sandpaper)

Matériel de récupération et de recyclage / Recovery and Recycling Equipment

appareils de récupération et de recyclage	recovery and recycle units
bouteilles de récupération et de stockage	recovery and storage cylinders
conteneurs de déchet dangereux	hazardous waste containers
déshydrateurs/filtres	filter/driers
diagrammes pression/température	pressure/temperature charts
pompes à liquide	liquid pumps
sous-refroidisseur	subcoolers

Outils et équipement de charge / Charging Tools and Equipment

appareils de récupération à sécurité intrinsèque	intrinsically safe recovery equipment
balance de précision	precision weigh scale
balances de charge	charging scales
chauffe-réservoir	tank heater (heat blankets)
collecteurs (de charge, numériques)	manifolds (charging, digital)
outils d'élimination de cartouches	core removal tools
pompes à huile frigorigène	refrigerant oil pumps
pompes à vide	vacuum pumps
trousses d'outils pour l'injection de colorant	dye injector tool kits
tuyaux souples de frigorigène	refrigerant hoses

Équipement de diagnostic et de mesure / Diagnostic and Measuring Equipment

analyseurs de gaz de combustion	combustion analyzers
analyseurs/détecteurs de monoxyde de carbone	carbon monoxide analyzers/detectors
appareil d'analyse de la qualité de l'air	air quality testers
appareil de vérification du débit/volume	air flow/volume test equipment
appareil de visualisation et caméra de thermographie infrarouge	infrared thermography cameras and display units
appareils à interface	interface devices
appareils de communication	communication devices
appareils de liquide pénétrant coloré	dye penetrant kits
balances à frigorigène (mécanique, électronique)	refrigerant scales (mechanical, electronic)
calculatrices	calculators
capacimètres	capacitor testers
comparateur à cadran	dial indicators
contrôleurs de thermocouple	thermocouple testers
débitmètres	flowmeters
débitmètres à hotte	air flow hoods
décibelmètres	decibel meters
détecteur de courant sans contact	non-contact voltage (NCV) testers
détecteurs de fuites (électroniques, ultrasons, halogénures, solution savonneuse, papier de tournesol, soufre, ultraviolets)	leak detectors (electronic, ultrasonic, halide, soap tests, litmus test, sulphur test, ultraviolet)
détecteurs de proximité	proximity meters
dispositifs de surveillance de flamme	flame safeguard testers
enregistreurs de données	data loggers
équipement d'analyse de vibrations	vibration analysis equipment
générateur de signaux de commande	control signal generator
hydromètres	hydrometers
hygromètres	hygrometers
indicateurs de tension de courroie	belt tension indicators
jauges	gauges

jauges de collecteurs	manifold gauge sets
jauges d'épaisseur à lames	feeler gauges
lampes à lumière noire	black lights
manomètres (à tube en U, inclinés, électroniques)	manometers (U-tube, incline, electronic)
manomètres différentiels	magnehelic gauges
manovacuomètres	compound gauges
mégohmmètres	megohmmeters (insulation resistance testers)
micromètres	micrometers
microvacuomètre (mécanique, électronique)	micron gauges (mechanical, electronic)
multimètre (valeur efficace)	multimeters (true root mean square [RMS])
nécessaire d'analyse du pH	pH testing kits
nécessaire d'étalonnage pneumatique	pneumatic calibration kits
ordinateurs	computers
outils d'alignement	alignment tools
papiers de tournesol	litmus paper
phasemètres (mécanique, électronique)	phase meters (mechanical, electronic)
pie à coulisse	calipers
potentiomètres	potentiometers
psychromètres	psychrometers
réfractomètres	refractometers
règles	rulers
rubans à mesurer	measuring tapes
sondes sans fil	wireless probes
stéthoscopes	stethoscopes
tachymètres	tachometers
testeurs de fumée	smoke testers
testeurs des courants de Foucault	eddy current testers
thermomètres (à infrarouges, électroniques, mécaniques, pour collier de serrage)	thermometers (infrared, electronic, mechanical, pipe-clamp)
traceurs de circuit	circuit tracers
transducteurs (humidité, pression, intensité, tension)	transducers (humidity, pressure, current, voltage, temperature)
trousses à essai d'huile	oil test kits
trousses d'analyse d'eau	water analysis kits
tubes de Pitot	Pitot tubes
vacuomètres	vacuum gauges
vidéoscopes (caméra d'inspection)	video scope (inspection camera)

Équipement d'accès / Access Equipment

échafaudages/platformes de travail	scaffolding/staging
échelles (escabeau, à rallonge)	ladders (step, extension)
plateforme de levage de personnel	personnel lifts

Équipement de gréage, de hissage et de levage / Rigging, Hoisting and Lifting Equipment

appareils de levage	material lifts
boulons à œil	eye bolts
chaînes et câbles	chains and cables
chariots élévateurs à fourche	forklifts
cordes	ropes
cric relève-voie	toe jacks
crics (hydrauliques, mécaniques)	jacks (hydraulic, mechanical)
diable d'escaliers	stair climber trolley
élingues	slings
grues	cranes (gantry, mobile)

manilles
palans
palans à chaîne
palans à moufle
palonniers
plateaux roulants
treuils
treuils manuels

shackles
hoists
chain falls
block and tackle
spreader bars
dollies
winches
come-alongs

Équipement de protection individuelle (EPI) et de sécurité / Personal Protective Equipment (PPE) and Safety Equipment

appareil de protection respiratoire autonome
bottes de sécurité
bottes en caoutchouc
casque de soudage
casques de protection
couvertures ignifuges
détecteur de gaz (gaz dangereux)
écrans protecteurs
équipement antichute
équipement de sécurité d'épreuve sous tension
d'un outillage électrique et équipement de
protection contre l'arc électrique
extincteurs
gants (en caoutchouc, isolés, en cuir)
gants de soudeur
lunettes de protection
lunettes de sécurité
lunettes de soudeur
masques (anti-poussière, contre les particules,
filtrant)
moniteurs personnels
nécessaire de cadenassage
palissades/cônes de signalisation
panneaux de mise en garde
protège-oreilles (bouchons d'oreilles, serre-tête
antibruit)
radios bidirectionnelles
respirateurs
ruban (d'avertissement, de danger)
signalisation
tabliers et combinaisons en caoutchouc
trousses/postes de premiers soins
vêtement de sécurité à haute visibilité
vêtements de pluie

self-contained breathing apparatus (SCBA)
safety boots
rubber boots
welding helmets
hard hats
fire blankets
gas detector (hazardous gases)
safety face shields
fall arrest equipment
electrical live test safety equipment /arc flash

fire extinguishers
gloves (rubber, insulated, leather)
welding gloves
safety goggles
safety glasses
welding goggles
masks (dust, particle, filter, vapour)

personal monitors
lock-out kits
barricades/pylons
warning signs
hearing protection (ear plugs, muffs)

two-way radios
respirators
tape (caution, danger)
flagging
rubber aprons and coveralls
first aid kits/stations
high-visibility apparel
rain suits

Annexe C

Glossaire / Glossary

accessoires	pièces optionnelles ajoutées à l'équipement ou au système	accessories	optional parts added to equipment or system
appareil de conditionnement de l'air de centre de données	appareil qui surveille et maintient la température, la distribution de l'air et l'humidité dans un centre de données, un réseau ou une salle de serveurs. Les appareils de conditionnement de l'air de centre de données remplacent les climatiseurs anciennement utilisés pour refroidir les centres de données. En comparaison, les appareils de conditionnement de l'air de centre de données permettent une meilleure filtration de l'air, et ont de meilleurs mécanismes de contrôle de l'humidité et un débit d'air plus élevé que les climatiseurs en courant alternatif typiques	computer room air conditioning (CRAC) unit	device that monitors and maintains the temperature, air distribution and humidity in a data center, network or server room. CRAC units replace the air-conditioning units used in the past to cool data centers. By comparison, CRAC systems have better air filtration, better humidity control mechanisms and higher airflow than typical AC systems
câblage interne	câblage à l'intérieur du système comprenant le câblage effectué en usine et le câblage en option	internal wiring	wiring inside the system that includes factory and optional wiring
câblage sur place	câblage qu'il est nécessaire d'effectuer sur le chantier	field wiring	wiring required to be done on site
charge d'attente	charge temporaire ou partielle utilisée pour protéger le système jusqu'à la mise en service	holding charge	temporary or partial charge used for the protection of the system until commissioning
commandes analogiques	commandes qui sont variables de façon continue entre deux points	analog controls	controls which are continuously variable between two points
commandes numériques	commande utilisant un signal tout-ou-rien	digital controls	control that use an on/off signal

composant	pièce nécessaire faisant partie d'un système	component	parts required as part of a system
compresseur	composant qui crée la différence de pression dans un système qui permet à un réfrigérant de s'écouler	compressor	component that creates pressure differential in a system that allows a refrigerant to flow
condenseur	composant qui permet d'effectuer un changement d'état du frigorigène par rejet de chaleur (de vapeur à liquide)	condenser	heat rejection component that provides a state change of refrigerant (from vapour to a liquid)
débit de frigorigène variable	système d'ingénierie à détente directe à plusieurs blocs comprenant au moins un compresseur à capacité variable distribuant du frigorigène dans un réseau de tuyauterie jusqu'à plusieurs ventilo-convecteurs intérieurs, chacune capable de contrôler la température d'une zone individuelle, grâce à des dispositifs intégrés de contrôle de la température de zone et à un réseau de communication commun. Le débit de frigorigène variable utilise trois étapes ou plus de contrôle sur la tuyauterie commune et interconnectée	variable refrigerant flow (VRF)	an engineered direct-expansion (DX) multi-split system incorporating at least one variable capacity compressor distributing refrigerant through a piping network to multiple indoor fan-coil units, each capable of individual zone temperature control, through integral zone temperature control devices and common communications network. Variable refrigerant flow utilizes three or more steps of control on common, interconnecting piping
diagnostiquer	déterminer les défaillances et les anomalies du système	troubleshoot	diagnosing system failures and malfunctions
dispositif de régulation	dispositif conçu pour réguler le débit de frigorigène liquide qui entre dans l'évaporateur	metering device	device designed to regulate flow of liquid refrigerant entering the evaporator

distribution	moyens de transport, tels que des conduits, des tuyaux et des fils, servant à amener des substances ou de l'énergie de la source au point d'utilisation. Le système de distribution comprend de l'équipement auxiliaire comme des ventilateurs, des pompes et des transformateurs	distribution	conveying means, such as ducts, pipes, and wires, to bring substances or energy from a source to the point of use. The distribution system includes auxiliary equipment such as fans, pumps and transformers
échangeur de chaleur	dispositif utilisé pour transférer l'énergie thermique d'un milieu à un autre	heat exchanger	device used to transfer heat energy from one medium to another
entretenir	exécuter des fonctions pour empêcher la détérioration et la défaillance prématurée du système	maintain	performing functions to prevent premature deterioration and breakdown of system
entretien	établir un diagnostic et réparer le système	service	troubleshoot and repair system
entretien préventif	surveillance du système et des composants, et analyse des données opérationnelles pour aider à prévoir le rendement du système et des composants et à effectuer des activités pour éviter les temps d'arrêt ou les réparations dispendieuses. Certaines méthodes d'entretien préventif peuvent inclure l'inspection sensorielle, l'analyse des vibrations, les essais et l'entretien des composants	predictive maintenance	monitoring system and components and analyzing operational data to assist in predicting performance of system and components and performing activities to prevent downtime or costly repairs. Some methods of predictive maintenance may include sensory inspection, vibration analysis, testing and maintenance of components
enveloppe du bâtiment	tous les éléments du bâtiment qui séparent l'intérieur de l'extérieur, y compris les murs extérieurs, les fondations, le toit, les fenêtres et les portes	building envelope	all the building components that separate the indoors from the outdoors, including the exterior walls, foundations, roof, windows, and doors

équipement d'accès	équipement utilisé par le mécanicien ou la mécanicienne pour atteindre l'emplacement des travaux (p. ex., échelle, échafaudages, plateforme de levage de personnel)	access equipment	equipment used to allow mechanics to reach work location (e.g., ladder, scaffolds, personnel lift)
équipement de récupération de chaleur	équipement qui utilise la chaleur provenant de sources de chaleur internes; comme pour le chauffage de locaux, le chauffage de l'eau domestique ou de service, le réchauffage de l'air dans la climatisation, le chauffage industriel ou pour d'autres applications similaires	heat reclaim equipment	equipment that uses heat taken from internal heat sources; applications are space heating, domestic or service water heating, air reheat in air conditioning, process heating in industrial applications, or other similar purposes
étiquetage	processus qui est toujours utilisé lorsque le cadenassage est requis. L'étiquetage d'un système implique la fixation ou l'utilisation d'une étiquette ou d'un indicateur d'information	tag-out	labelling process that is always used when lock-out is required. The process of tagging out a system involves attaching or using an information tag or indicator
évacuation	élimination de l'humidité, de l'air et des gaz non condensables d'un système de réfrigération	evacuation	removal of moisture, air and non-condensable gases from a refrigeration system
évaporateur	composant qui permet d'effectuer un changement d'état du frigorigène par absorption de chaleur (de liquide à vapeur)	evaporator	heat absorption component that provides a state change of refrigerant (from liquid to a vapour)
frigorigène	fluide de transfert thermique utilisé dans un système de réfrigération primaire ou secondaire	refrigerant	heat transfer medium used in a primary or secondary refrigeration system
humidificateur	dispositif qui permet d'ajouter de la vapeur d'eau à l'air distribué dans les locaux climatisés afin d'augmenter l'humidité relative	humidifier	device that introduces water vapour to conditioned space to raise relative humidity
humidité	quantité totale de vapeur d'eau dans l'air	humidity	measurement of moisture in air

inspection sensorielle	inspection effectuée sans outil, en utilisant la vue, l'odorat, le toucher et l'ouïe	sensory inspection	inspection done without tools using sight, smell, touch and sound
isolement	fournir une séparation entre deux ou plusieurs éléments, systèmes, zones, espaces, etc. L'isolement est généralement effectué à l'aide d'un dispositif d'isolement tel qu'un interrupteur de débranchement, une vanne, un amortisseur ou un système distinct	isolation	the act of providing separation between 2 or more items, systems, areas, spaces, etc. Isolation is typically performed using an isolating device such as a disconnect switch, valve, damper or separate system
liste des matériaux	préparation des matériaux et des composants nécessaires à un projet selon les dessins des devis descriptifs et les exigences de la tâche	material take-off	listing of material and components required for a project as taken from design drawings and job requirements
mise en service	dernières activités de démarrage effectuées pour vérifier si le système est entièrement fonctionnel afin de s'assurer qu'il respecte les spécifications de conception et les exigences du client	commission	final start-up activities before a system is fully functional that ensures the system meets design specifications and client requirements
normes du métier	procédures élaborées en se fondant sur les codes, la réglementation, les recommandations des fabricants et les meilleures pratiques	trade standards	procedures based on codes, regulations, manufacturers' recommendations and best practices
psychrométrie	étude de l'air et de ses propriétés thermodynamiques, en particulier en ce qui concerne l'humidité mélangée à l'air	psychrometric	study of air and its thermodynamic properties, particularly regarding moisture mixed with air
raccorder	terminaison du câblage ou de la tubulure à un dispositif quelconque	terminate	final connection of wiring or tubing to any device
réfrigération	transfert de la chaleur d'un endroit où elle n'est pas désirée vers un autre sans conséquence	refrigeration	transferring of heat from a place where it is not wanted to a place where it is required or unobjectionable

refroidissement évaporatif	méthode de refroidissement de l'air qui utilise de l'eau en évaporation	evaporative cooling	method of cooling air by using evaporating water
refroidisseur de liquide	dispositif de rejet de la chaleur qui refroidit un milieu de transfert de chaleur secondaire	fluid cooler	heat rejection device that cools a secondary heat transfer medium
régulateur	dispositif qui permet de réguler la tension et la pression du liquide et des gaz	regulator	device that controls voltage or the pressure of liquid or gases
régulateur de débit	dispositif permettant de réguler le débit des frigorigènes primaire et secondaire (p. ex., RPA, RPE, vanne électromagnétique)	flow control	device for controlling the flow of primary and secondary refrigerants (e.g., crankcase pressure regulator [CPR], evaporator pressure regulator [EPR], solenoid valve)
régulateur de pression	commande de sécurité ou de fonctionnement réagissant à la pression	pressure control	pressure-activated safety or operational control
remplacer	changer le composant d'un système	replace	change a component on a system
réparer le système	réparer le système en réparant ou en remplaçant les composants et les accessoires	repair	fix system by repairing or replacing components and accessories
réseau de chauffage et de climatisation urbain	installation centralisée pour la production et la distribution des services de chauffage et de climatisation selon les besoins d'une collectivité, au lieu de l'équipement individuel générant de la chaleur ou du froid (c.-à-d. fournaies ou climatiseurs) à chaque site résidentiel, commercial ou institutionnel	district heating and cooling system	centralized facility for generation and distribution of the heating and cooling needs of a community, rather than individual heat or cold generators (i.e., furnace or air conditioner) at each residential, commercial, or institutional site
réservoir de liquide	réservoir destiné au stockage de frigorigène liquide	receiver	storage vessel for liquid refrigerant

réservoir tampon	réservoir monté sur le circuit frigorifique basse pression permettant d'accumuler du frigorigène liquide en vue de son ébullition ultérieure	accumulator	vessel in the suction line that collects liquid refrigerant to be boiled off
séparateur d'huile	dispositif utilisé pour enlever l'huile du frigorigène	oil separator	device used to remove oil from refrigerant
services publics	services comme l'électricité, l'évacuation des eaux, l'alimentation en eau ou en gaz fournis par la ville ou par les services publics	utilities	services such as electricity, drainage, water or gas provided by the city or utility companies
système d'absorption	système où la réfrigération est créée en faisant évaporer un réfrigérant dans un échangeur de chaleur (évaporateur) avec la vapeur, puis absorbée par un produit absorbant à partir duquel elle est ensuite expulsée en la chauffant à une pression de vapeur partielle plus élevée (dans une génératrice) et condensée par refroidissement dans un autre échangeur de chaleur (condenseur)	absorption system	system where refrigeration is created by evaporating a refrigerant in a heat exchanger (evaporator) with the vapor then absorbed by an absorbent medium from which it is subsequently expelled by heating at a higher partial vapor pressure (in a generator) and condensed by cooling in another heat exchanger (condenser)
système d'adsorption	système conçu pour refroidir les espaces intérieurs par adsorption, processus qui utilise des substances solides pour attirer à leur surface des molécules de gaz ou des solutions avec lesquelles ils sont en contact. Au lieu d'utiliser de grandes quantités d'électricité, le processus de refroidissement est entraîné par l'évaporation et la condensation de l'eau	adsorption system	system that is designed to cool interior spaces through adsorption, process that uses solid substances to attract to their surfaces molecules of gases or solutions with which they are in contact. Instead of using large amounts of electricity, the cooling process is driven by the evaporation and condensation of water.

système de commandes	composants électriques, électroniques, mécaniques et pneumatiques et câblages utilisés pour faire fonctionner le système	control system	electrical, electronic, mechanical and pneumatic components and wiring that are used to operate and protect the system
thermopompe	système thermodynamique de chauffage ou de réfrigération servant à transférer la chaleur. Le condenseur et l'évaporateur peuvent changer de rôle pour transférer la chaleur dans les deux sens. En recevant le flux d'air ou d'un autre liquide, une thermopompe est utilisée pour refroidir ou chauffer. Les thermopompes peuvent être la source d'air avec transfert de chaleur entre le flux d'air intérieur et l'air extérieur ou la source d'eau avec transfert de chaleur entre le flux d'air intérieur et une source hydronique (boucle souterraine, refroidisseur évaporatif, tour de refroidissement ou eau domestique)	heat pump system	thermodynamic heating/refrigerating system to transfer heat. The condenser and evaporator may change roles to transfer heat in either direction. By receiving the flow of air or other fluid, a heat pump is used to cool or heat. Heat pumps may be the air source with heat transfer between the indoor air stream to outdoor air or water source with heat transfer between the indoor air stream and a hydronic source (ground loop, evaporative cooler, cooling tower or domestic water)
transducteur	appareil électrique qui transmet un signal numérique ou analogique vers un tableau de commande	transducer	electronic device that sends a digital or analog signal to a control board

transformation	processus de mise à niveau des systèmes soit en remplaçant l'équipement, les composants, les accessoires, les réfrigérants et les huiles réfrigérantes, soit en remplaçant des systèmes entiers. Les transformations sont effectuées pour améliorer le rendement et l'efficacité du système et pour se conformer aux normes actuelles de l'industrie et aux exigences législatives	retrofit	process of upgrading systems either by replacing equipment, components, accessories, refrigerant and refrigerant oils, or by replacing entire systems. Retrofits are done to improve system performance and efficiency, and to comply with current industry standards and legislative requirements
vanne électromagnétique	dispositif permettant ou arrêtant le passage du débit d'un liquide et d'un gaz	solenoid valve	device that permits or stops liquid and gas flow
ventilateur récupérateur de chaleur (VRC)	dispositif de ventilation qui capte la chaleur de l'air vicié sortant d'un bâtiment et l'utilise pour préchauffer l'air frais entrant dans le bâtiment. Un VRC peut inverser ce processus pendant la saison de refroidissement	heat recovery ventilators (HRV)	ventilation device that captures heat from stale air leaving a building and uses it to preheat fresh air coming into the building. An HRV can reverse this process during the cooling season
ventilateur récupérateur d'énergie (VRE)	type de ventilateur-récupérateur de chaleur (VRC) qui peut échanger à la fois de la chaleur et de l'humidité	energy recovery ventilator (ERV)	type of heat recovery ventilator (HRV) that can exchange both heat and moisture
verrouillage	isoler une source d'énergie pour s'assurer que l'équipement est inutilisable	lock-out	isolating an energy source to ensure equipment is inoperable