

NORME PROFESSIONNELLE DU SCEAU ROUGE

Mécanicien/
mécanicienne de
réfrigération et d'air
climatisé



sceau-rouge.ca
red-seal.ca





NORME
PROFESSIONNELLE DU
SCEAU ROUGE
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, audio sur DC, fichiers de texte sur DC, DAISY, ou PDF accessible) en composant le 1 800 O-Canada (1-800-622-6232).
Si vous utilisez un téléscripteur (ATS), composez le 1-800-926-9105.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2018

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

PDF

N° de cat. : Em15-3/18-2018F-PDF

ISBN/ISSN : 978-0-660-28337-1

EDSC

N° de cat. : LM-446-10-18F

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 professions réglementées
Emploi et Développement social Canada
140, Promenade du Portage, Portage IV, 6^e étage
Gatineau (Québec) K1A 0J9
Courriel : redseal-sceaurouge@hrsdc-rhdcc.gc.ca

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 :

Ishtiaq Ahmed	Ontario
Lee Blakely	Saskatchewan
Ray Bollinger	Colombie-Britannique
Ken Brown	Association Unie du Canada
Matt Buss	Colombie-Britannique
Shawn Davis	Nouvelle-Écosse
Gino DiFebo	Ontario
Eric Ellefsen	Nouveau-Brunswick
Jeremy Flamand	Association des entrepreneurs en mécanique du Canada
Cory Foxall	Alberta
Bart Golebiewski	Ontario
Jamie Horsman	Nouveau-Brunswick
Don Lyons	Saskatchewan
Dennis MacCormac	Île-du-Prince-Édouard
John MacInnis	Nouveau-Brunswick
Ken Pearcey	Terre-Neuve-et-Labrador
Brad Peters	Manitoba
Tony Place	Nouvelle-Écosse
Bill Playford	Manitoba
Dallas Shepherdson	Alberta
Donald Smith	Alberta
Robert Syrota	Manitoba
Maurice Tarrant	Terre-Neuve-et-Labrador
Ellison Watkins	Territoires du Nord-Ouest
Ryan Wegwitz	Colombie-Britannique
Roy Whiten	Yukon

La présente NPSR a été préparée par le personnel de la Direction de l'apprentissage et des professions réglementées 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 Colombie-Britannique, la province hôte, a aussi pris part à l'élaboration de la présente NPSR.

STRUCTURE DE LA NORME PROFESSIONNELLE

Pour faciliter la compréhension du métier, la présente NPSR contient les sections suivantes :

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

Les rôles et les perspectives des métiers spécialisés dans un avenir durable : description générale de la manière dont, dans le contexte du changement climatique, 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 : tableau exposant les activités principales, les tâches et les sous-tâches comprises dans la présente NPSR.

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 essentielles : compétences essentielles les plus pertinentes pour exécuter une sous-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.

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.

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

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

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

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

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 NPSR couvre les tâches qu’exécute une ou un mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d’air climatisé, dont le titre professionnel est reconnu dans certaines provinces et certains territoires du Canada sous les noms suivants :

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
Mécanicien/mécanicienne de réfrigération et d’air climatisé	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mécanicien/mécanicienne de réfrigération et de climatisation				✓									
Mécanicien ou mécanicienne de systèmes de réfrigération et en climatisation						✓							
Frigoriste					✓								
Système frigorifique					✓								
Système frigorifique - classe 1													

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d’air climatisé installent, entretiennent, font la maintenance et mettent hors service 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. 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 tuyaux 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, en brasant ou en soudant des pièces aux joints défectueux pour les réparer, en réglant et en remplaçant les composants usés ou défectueux et en réassemblant les composants et les systèmes réparés. 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.

En plus de leurs tâches courantes, certains mécaniciens ou certaines mécaniciennes de réfrigération et d’air climatisé peuvent aussi préparer les devis 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, de charge, de diagnostic, de mesure, de levage et de gréage, de récupération et de recyclage.

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. Aussi, ils peuvent être des travailleurs indépendants. Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé peuvent travailler sur des appareils et des systèmes dans des immeubles, des restaurants, des usines de transformation d'aliments et de boissons, des arénas, des supermarchés, des hôpitaux et dans le secteur maritime, le secteur minier, le secteur biomédical, le secteur scientifique ainsi que la recherche et le développement. Ils peuvent également travailler sur les camions frigorifiques, les systèmes de climatisation automobile, les wagons couverts 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 toits, les locaux des installations mécaniques et les salles des ordinateurs. 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 toxiques, des produits chimiques dangereux et des réseaux publics comme les 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 dans le service à la clientèle, en communication orale et écrite, en résolution de problèmes, 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 les similarités et les 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 ferblantiers et des ferblantières, des mécaniciens industriels et des mécaniciennes industrielles (de chantier), des électriciens industriels et des électriciennes industrielles, des techniciens et des techniciennes en instrumentation et contrôle, des gréeurs et des gréuses, 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 appelé à former les apprentis du métier. Ils peuvent aussi se spécialiser dans un secteur du métier, occuper un poste de supervision ou devenir enseignant.

TENDANCES DANS LE MÉTIER DE MÉCANICIEN/MÉCANICIENNE DE RÉFRIGÉRATION ET D’AIR CLIMATISÉ

TECHNOLOGIE :

La variété d’équipement à efficacité énergétique comme les systèmes à débit de frigorigène variable et les variateurs de vitesse ne cesse de croître. Dans tous les secteurs, on utilise des systèmes à débit de frigorigène variable, qui remplacent et modernisent l’équipement. L’utilisation des variateurs de fréquence et des moteurs à commutation électronique pour commander les ventilateurs, les pompes et les compresseurs augmente aussi.

Les commandes électroniques sont de plus en plus sophistiquées. Il y a une utilisation accrue des systèmes de commande électronique avancés comme des transducteurs et des thermostats munis des technologies Wi-Fi et Bluetooth qui requièrent un logiciel particulier et les câbles d’interfaces d’origine provenant du fabricant de l’appareil. Ces systèmes et ces commandes sont conçus avec plus de précision et de complexité en raison d’un besoin croissant d’efficacité et de fiabilité de fonctionnement. Par conséquent, les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d’air climatisé doivent tenir leurs connaissances de l’informatique et des systèmes de commande automatisés à jour.

La technologie d’accès à distance est de plus en plus répandue et on la trouve aussi bien pour des applications de projets commerciaux et résidentiels de petite envergure que de grande. Cette technologie facilite le dépannage à distance par les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d’air climatisé. Ils pourraient aussi devoir utiliser des appareils électroniques pour le dépannage et la configuration de l’équipement de chauffage, de ventilation et de conditionnement d’air (CVCA) et de réfrigération (R).

Dans l’industrie des refroidisseurs, on utilise de plus en plus la technologie à paliers magnétiques, et les compresseurs pour obtenir une meilleure efficacité.

Dans les applications commerciales, on utilise plus fréquemment les régulateurs de puissance numérique avec les compresseurs pour accroître l’efficacité et influencer sur la variation de la régulation de la puissance. Il y a aussi une augmentation de l’utilisation des systèmes hydroniques et des pompes géothermiques, y compris la production d’eau chaude au moyen de la thermopompe.

Certains des changements observés dans ces nouvelles technologies sont guidés par la norme Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) et les technologies du bâtiment durable.

MATÉRIAUX :

De nouveaux matériaux pour la tuyauterie, par exemple des alliages de cuivre ou de fer pour les frigorigènes à pression plus élevée et les tuyaux de plastique pour les petits systèmes, exigent des modifications dans les procédures d’installation et dans les tableaux du diamètre des tuyaux. Il existe d’autres dispositifs de fixation pour les tuyaux comme les raccords à sertir, qui ne nécessitent pas de brasage.

Il existe plusieurs frigorigènes de recharge (le dioxyde de carbone, l’ammoniac [R717], l’hydrofluorocarbure [HFC] et l’hydrofluoroléfine [HFO]) et d’huiles qui ont des exigences accrues en matière de sécurité et qui exigent de nouveaux règlements et une attention particulière au moment de

l'installation et de la maintenance. On retrouve des frigorigènes à base d'hydrocarbure, qui ont de meilleures propriétés de combustion, dans les petites unités. En raison de l'utilisation de nouveaux frigorigènes dans l'industrie, il y a une augmentation de l'installation, de l'entretien et des pratiques liées à la tuyauterie.

L'utilisation d'échangeurs de chaleur à micro-canaux en aluminium requiert de nouvelles techniques de réparation et d'entretien.

SANTÉ ET SÉCURITÉ :

En raison de l'augmentation des préoccupations en matière de santé et de sécurité et de la réglementation, la qualité de l'air intérieur (QAI) est une priorité lors de l'installation et de l'entretien des systèmes. De plus, les organismes accroissent l'application de la réglementation, ce qui rend les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé plus conscients des obligations de conformité comme celles qui découlent du travail avec des récipients sous pression, de la gestion des déversements environnementaux, de l'application des procédures de récupération et d'élimination de frigorigènes et de la manipulation des matières et des déchets dangereux.

Dans le milieu de travail d'aujourd'hui, les formations en santé et en sécurité au travail comme celles sur le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), les premiers soins, la prévention des chutes, les plateformes élévatrices et les espaces clos sont nécessaires.

ENVIRONNEMENT :

On fait souvent appel aux mécaniciens et aux mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé pour optimiser et mettre à jour des procédures de maintenance de système pour réduire la consommation énergétique et le remettre aux paramètres d'opération d'origine.

En cette période de sensibilisation à l'environnement, les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé doivent porter davantage d'attention dans la planification, l'installation et l'entretien des systèmes CVCA-R. Ils doivent être conscients d'enjeux tels que l'appauvrissement de la couche d'ozone, le réchauffement climatique, la pollution sonore et l'incidence de l'utilisation de produits chimiques lors de l'entretien et de la maintenance des appareils. Ils devraient également promouvoir l'utilisation de produits chimiques, de composants et d'accessoires écologiques.

UTILISATION DE DOCUMENTS :

Une documentation accrue et la tenue de dossiers jouent désormais un plus grand rôle dans les tâches quotidiennes des mécaniciens et des mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé. L'utilisation de documents électroniques ne fait qu'accroître. Les téléphones cellulaires et les tablettes électroniques sont utilisés dans le milieu de travail pour effectuer la facturation, les bons de travail et pour vérifier les spécifications des fabricants. Il y a une demande croissante pour qu'ils travaillent auprès de la clientèle afin d'expliquer et d'interpréter les documents pertinents.

Il existe un éventail d'exigences légales relativement à la documentation de l'utilisation de frigorigène, des essais de pression et de la tuyauterie. Ces exigences varient d'une province et d'un territoire à l'autre.

SOMMAIRE DES COMPÉTENCES ESSENTIELLES

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

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

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

- comprendre comment les compétences essentielles sont exercées dans un métier;
- en apprendre sur les forces de chacun en matière de compétences essentielles et sur les aspects à améliorer;
- améliorer les compétences essentielles et les chances de réussir un programme d'apprentissage.

Il est possible de consulter ou de commander en ligne les outils au <https://www.canada.ca/fr/emploi-developpement-social/programmes/competences-essentielles/profils.html>.

Le présent document peut renfermer une description de la mise en pratique de ces compétences dans les énoncés de compétences et de connaissances nécessaires pour exécuter chaque sous-tâche du métier. Les compétences essentielles les plus importantes pour chaque sous-tâche ont également été déterminées. Un aperçu des exigences pour chaque compétence essentielle tiré des profils des compétences essentielles suit. Le lien vers le profil complet des compétences essentielles se trouve au <http://www.sceau-rouge.ca/>.

LECTURE

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé lisent une variété de textes, dont des bulletins techniques, des spécifications des fabricants et des manuels afin d'obtenir des renseignements détaillés sur les procédures d'installation des appareils et les procédures de dépannage. Ils lisent également des bons de travail pour s'assurer qu'on installe ou qu'on entretienne la pièce appropriée conformément aux exigences du client. Ils peuvent consulter les catalogues des grossistes pour porter assistance lors de la sélection et 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 et 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 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. 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 ORALE

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 téléphoner aux fournisseurs pour commander des pièces et peuvent également parler aux représentants des fabricants pour obtenir des renseignements techniques et aux ingénieurs pour discuter des spécifications de conception.

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 pannes.

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. Ils font du mentorat auprès d'apprenties et d'apprentis.

TECHNOLOGIE NUMÉRIQUE

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé ajustent 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 les employeurs.

Les rôles et les 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. Les lignes directrices et les lois qui concernent des métiers précis pourraient être mentionnées 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; et
- 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 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 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.

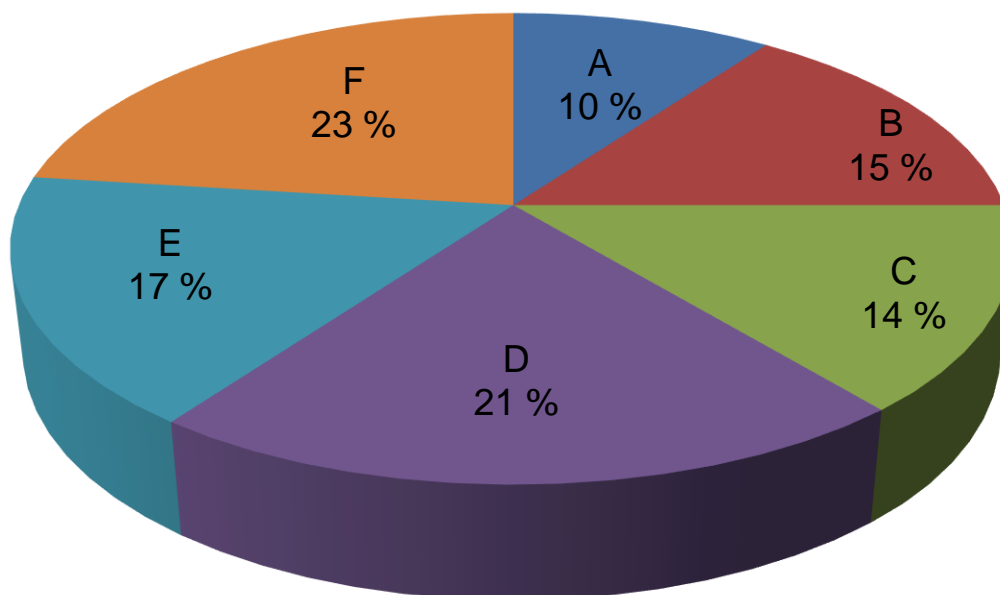
NIVEAU DE PERFORMANCE AUQUEL S'ATTEND L'INDUSTRIE

Toutes les tâches doivent être effectuées conformément aux normes et codes des provinces et territoires qui s'appliquent. Toutes les normes en matière de santé et de sécurité doivent être observées. Les travaux doivent être de haute qualité et effectués de manière efficiente sans pertes de matériaux ni dommages causés à l'environnement. Toutes les exigences du fabricant, les spécifications du client, les lois et règlements de santé et sécurité au travail (SST) et les règlements du SIMDUT doivent être respectés. Les compagnes et les compagnons doivent pouvoir effectuer leurs tâches avec peu d'orientation et de supervision. Au fur et à mesure qu'ils progressent dans leur carrière, ils doivent garder leurs compétences et leurs connaissances à jour afin de suivre l'évolution de l'industrie et de promouvoir 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 puissent comprendre l'anglais ou le français et communiquer dans l'une ou l'autre de ces langues, qui sont les deux langues officielles du Canada. L'anglais ou le français sont les langues communes des affaires et les langues d'enseignement dans les programmes de formation en apprentissage.

DIAGRAMME À SECTEURS DES PONDÉRATIONS DES EXAMENS DU SCEAU ROUGE



Activité principale A	Mettre en pratique les compétences professionnelles communes	10 %
Activité principale B	Exécuter les tâches communes du métier	15 %
Activité principale C	Planifier l'installation	14 %
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	23 %

Ce diagramme à secteurs représente la répartition des questions de l'examen interprovincial du Sceau rouge. Les pourcentages sont fondés sur la contribution des gens de métier de partout au 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

A – Mettre en pratique les compétences professionnelles communes

10 %

<p>Tâche A-1 Exécuter les fonctions liées à la sécurité 24%</p>	<p>A-1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire</p>	<p>A-1.02 Suivre les procédures de cadenassage, d'étiquetage et d'isolement</p>	<p>A-1.03 Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité</p>
<p>Tâche A-2 Utiliser les outils et l'équipement 36%</p>	<p>A-2.01 Utiliser les outils à main</p>	<p>A-2.02 Utiliser les outils électriques portatifs et fixes</p>	<p>A-2.03 Utiliser l'équipement de brasage fort et de brasage tendre</p>
	<p>A-2.04 Utiliser l'équipement de récupération et de recyclage</p>	<p>A-2.05 Utiliser les outils et l'équipement d'évacuation</p>	<p>A-2.06 Utiliser les outils et l'équipement de charge</p>
	<p>A-2.07 Utiliser les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure</p>	<p>A-2.08 Utiliser l'équipement d'accès</p>	<p>A-2.09 Utiliser l'équipement de gréage, de hissage et de levage</p>
	<p>A-2.10 Utiliser la technologie numérique</p>		
<p>Tâche A-3 Organiser le travail 24%</p>	<p>A-3.01 Interpréter les dessins et les spécifications</p>	<p>A-3.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence</p>	<p>A-3.03 Planifier les tâches et la façon de procéder</p>
<p>Tâche A-4 Utiliser les techniques de communication et de mentorat 16%</p>	<p>A-4.01 Utiliser les techniques de communication</p>	<p>A-4.02 Utiliser les techniques de mentorat</p>	

B – Exécuter les tâches communes du métier

15 %

<p>Tâche B-5 Préparer le chantier 25%</p>	<p>B-5.01 Préparer le lieu de travail</p>	<p>B-5.02 Manipuler les matériaux et les fournitures</p>	
<p>Tâche B-6 Effectuer les tâches du métier 75%</p>	<p>B-6.01 Effectuer le brasage fort et le brasage tendre</p>	<p>B-6.02 Effectuer les essais d'étanchéité et de pression du système</p>	<p>B-6.03 Purger les systèmes</p>
	<p>B-6.04 Utiliser les frigorigènes, les gaz et les huiles</p>	<p>B-6.05 Effectuer le câblage sur place des appareils</p>	<p>B-6.06 Appliquer les scellants et les adhésifs</p>

C – Planifier l'installation

14 %

<p>Tâche C-7 Planifier l'installation des systèmes CVCA-R 62%</p>	<p>C-7.01 Vérifier les paramètres et les exigences des systèmes CVCA-R</p>	<p>C-7.02 Sélectionner l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R</p>	<p>C-7.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R</p>
	<p>C-7.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R</p>		
<p>Tâche C-8 Planifier l'installation des systèmes de commande 38%</p>	<p>C-8.01 Vérifier les paramètres et les exigences des systèmes de commande</p>	<p>C-8.02 Sélectionner les composants et les accessoires des systèmes de commande</p>	<p>C-8.03 Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande</p>
	<p>C-8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande</p>		

D – Procéder à l'installation

21 %

Tâche D-9 Installer les systèmes CVCA-R 62%	D-9.01 Confirmer la disposition des systèmes	D-9.02 Assembler l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R	D-9.03 Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R
	D-9.04 Installer les fixations, les supports et les étriers de suspension	D-9.05 Installer les tuyaux et les tubes des systèmes CVCA-R	D-9.06 Appliquer la charge d'attente des systèmes CVCA-R
Tâche D-10 Installer les systèmes de commande 38%	D-10.01 Mettre en place les composants des systèmes de commande	D-10.02 Brancher les systèmes de commande	

E – Faire la mise en service

17 %

Tâche E-11 Mettre en service les systèmes CVCA-R 61%	E-11.01 Effectuer les vérifications préalables au démarrage des systèmes CVCA-R	E-11.02 Démarrer les systèmes CVCA-R	E-11.03 Effectuer la charge des systèmes CVCA-R
	E-11.04 Installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R		
Tâche E-12 Mettre en service les systèmes de commande 39%	E-12.01 Effectuer les vérifications au démarrage des systèmes de commande	E-12.02 Vérifier et établir les paramètres de fonctionnement	

F – Faire l’entretien et la maintenance

23 %

<p>Tâche F-13 Faire l’entretien des systèmes CVCA-R 30%</p>	<p>F-13.01 Inspecter les systèmes CVCA-R</p>	<p>F-13.02 Faire l’entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R</p>	<p>F-13.03 Faire la mise à l’essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R</p>
<p>Tâche F-14 Faire la maintenance des systèmes CVCA-R 40%</p>	<p>F-14.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R</p>	<p>F-14.02 Réparer les systèmes CVCA-R</p>	
<p>Tâche F-15 Faire l’entretien et la maintenance des systèmes de commande 30%</p>	<p>F-15.01 Faire l’entretien et l’inspection des systèmes de commande</p>	<p>F-15.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande</p>	<p>F-15.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité</p>
	<p>F-15.04 Réparer les systèmes de commande</p>		

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 du métier désigné Sceau rouge de 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 9 000.

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 1	Niveau 2
	Fonctions liées à la sécurité	Fonctions liées à la sécurité	Fonctions liées à la sécurité
	Outils et équipement	Outils et équipement	Outils et équipement
		Systèmes CVCA-R (entretien)	Systèmes CVCA-R (entretien)

Fonctions liées à la sécurité

- 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

Outils et équipement

- 2.01 Utiliser les outils à main
- 2.02 Utiliser les outils électriques portatifs et fixes
- 2.03 Utiliser l'équipement de brasage fort et de brasage tendre
- 2.04 Utiliser l'équipement de récupération et de recyclage
- 2.05 Utiliser les outils et l'équipement d'évacuation
- 2.06 Utiliser les outils et l'équipement de charge
- 2.07 Utiliser les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure
- 2.08 Utiliser l'équipement d'accès
- 2.09 Utiliser l'équipement de gréage, de hissage et de levage
- 2.10 Utiliser la technologie numérique

Organise le travail

- 3.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence
- 3.03 Planifier les tâches et la façon de procéder

Organise le travail

- 3.01 Interpréter les dessins et les spécifications
- 3.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence
- 3.03 Planifier les tâches et la façon de procéder

Organise le travail

- 3.01 Interpréter les dessins et les spécifications
- 3.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence
- 3.03 Planifier les tâches et la façon de procéder

Organise le travail

- 3.01 Interpréter les dessins et les spécifications
- 3.02 Utiliser les documents et les ouvrages de référence
- 3.03 Planifier les tâches et la façon de procéder

Communication

- 4.01 Utiliser les techniques de communication

Communication et mentorat

- 4.01 Utiliser les techniques de communication
- 4.02 Utiliser les techniques de mentorat

Préparer le chantier

- 5.01 Préparer le lieu de travail
- 5.02 Manipuler les matériaux et les fournitures

<p>Tâches du métier</p> <p>6.01 Effectuer le brasage fort et le brasage tendre</p> <p>6.02 Effectuer les essais d'étanchéité et de pression du système</p> <p>6.03 Purger les systèmes</p> <p>6.04 Utiliser les frigorigènes, les gaz et les huiles</p> <p>6.05 Effectuer le câblage sur place des appareils</p> <p>6.06 Appliquer les scellants et les adhésifs</p>	<p>Tâches du métier</p> <p>6.04 Utiliser les frigorigènes, les gaz et les huiles</p> <p>6.05 Effectuer le câblage sur place des appareils</p>		
<p>Systèmes CVCA-R de base (Planifier l'Installation)</p> <p>7.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R</p>	<p>Systèmes CVCA-R (Planifier l'Installation)</p> <p>7.02 Sélectionner l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R</p> <p>7.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R</p> <p>7.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R</p>	<p>Systèmes CVCA-R (Planifier l'Installation)</p> <p>7.01 Vérifier les paramètres et les exigences des systèmes CVCA-R</p> <p>7.02 Sélectionner l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R</p> <p>7.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R</p> <p>7.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R</p>	<p>Systèmes CVCA-R (Planifier l'Installation)</p> <p>7.01 Vérifier les paramètres et les exigences des systèmes CVCA-R</p> <p>7.02 Sélectionner l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R</p> <p>7.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R</p> <p>7.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R</p>
<p>Systèmes de commande (Planifier l'Installation)</p> <p>8.03 Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande</p>	<p>Systèmes de commande (Planifier l'Installation)</p> <p>8.02 Sélectionner les composants et les accessoires des systèmes de commande</p> <p>8.03 Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande</p> <p>8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande</p>	<p>Systèmes de commande (Planifier l'Installation)</p> <p>8.01 Vérifier les paramètres et les exigences des systèmes de commande</p> <p>8.02 Sélectionner les composants et les accessoires des systèmes de commande</p> <p>8.03 Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande</p> <p>8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande</p>	<p>Systèmes de commande (Planifier l'Installation)</p> <p>8.01 Vérifier les paramètres et les exigences des systèmes de commande</p> <p>8.02 Sélectionner les composants et les accessoires des systèmes de commande</p> <p>8.03 Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande</p> <p>8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande</p>
<p>Systèmes CVCA-R de base (Installation)</p> <p>9.03 Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R</p> <p>9.04 Installer les fixations, les supports et les étriers de suspension</p> <p>9.05 Installer les tuyaux et les tubes des systèmes CVCA R</p> <p>9.06 Appliquer la charge d'attente des systèmes CVCA-R</p>	<p>Systèmes CVCA-R (Installation)</p> <p>9.02 Assembler l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R</p> <p>9.03 Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R</p>	<p>Systèmes CVCA-R (Installation)</p> <p>9.01 Confirmer la disposition des systèmes</p> <p>9.02 Assembler l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R</p> <p>9.03 Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R</p>	

**Systèmes de commande de base
(Installation)**

- 10.01 Mettre en place les composants des systèmes de commande
- 10.02 Brancher les systèmes de commande

**Systèmes de commande
(Installation)**

- 10.01 Mettre en place les composants des systèmes de commande
- 10.02 Brancher les systèmes de commande

**Systèmes de commande
(Installation)**

- 10.01 Mettre en place les composants des systèmes de commande
- 10.02 Brancher les systèmes de commande

**Systèmes CVCA-R
(Mise en service)**

- 11.01 Effectuer les vérifications préalables au démarrage des systèmes CVCA-R
- 11.02 Démarrer les systèmes CVCA-R
- 11.03 Effectuer la charge des systèmes CVCA-R
- 11.04 Installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R

**Systèmes CVCA-R
(Mise en service)**

- 11.01 Effectuer les vérifications préalables au démarrage des systèmes CVCA-R
- 11.02 Démarrer les systèmes CVCA-R
- 11.03 Effectuer la charge des systèmes CVCA-R
- 11.04 Installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R

**Systèmes de commande
(Mise en service)**

- 12.01 Effectuer les vérifications au démarrage des systèmes de commande
- 12.02 Vérifier et établir les paramètres de fonctionnement

**Systèmes de commande
(Mise en service)**

- 12.01 Effectuer les vérifications au démarrage des systèmes de commande
- 12.02 Vérifier et établir les paramètres de fonctionnement

**Systèmes CVCA-R
(Entretien de base)**

- 13.01 Inspecter les systèmes CVCA-R
- 13.02 Faire l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R
- 13.03 Faire la mise à l'essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R

**Systèmes CVCA-R
(Entretien)**

- 13.01 Inspecter les systèmes CVCA-R
- 13.02 Faire l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R
- 13.03 Faire la mise à l'essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R

**Systèmes CVCA-R
(Maintenance de base)**

- 14.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R
- 14.02 Réparer les systèmes CVCA-R

**Systèmes CVCA-R
(Maintenance)**

- 14.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R
- 14.02 Réparer les systèmes CVCA-R

**Systèmes CVCA-R
(Maintenance)**

- 14.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R
- 14.02 Réparer les systèmes CVCA-R

**Systèmes de commande
(Entretien et maintenance de base)**

- 15.01 Faire l'entretien et l'inspection des systèmes de commande
- 15.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande
- 15.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité
- 15.04 Réparer les systèmes de commande

**Systèmes de commande
(Entretien et maintenance)**

- 15.01 Faire l'entretien et l'inspection des systèmes de commande
- 15.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande
- 15.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité
- 15.04 Réparer les systèmes de commande

**Systèmes de commande
(Entretien et maintenance)**

- 15.01 Faire l'entretien et l'inspection des systèmes de commande
- 15.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande
- 15.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité
- 15.04 Réparer les systèmes de commande

ACTIVITÉ PRINCIPALE A

Mettre en pratique les compétences professionnelles communes

TÂCHE A-1 Exécuter les fonctions liées à la sécurité

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.

A-1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire

Compétences essentielles Lecture, travail d'équipe, utilisation de documents

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
A-1.01.01P	suivre les pratiques de travail sécuritaires	les pratiques de travail sécuritaires sont suivies selon les tâches à effectuer
A-1.01.02P	reconnaître les dangers	les dangers sont reconnus selon l'évaluation des risques en matière de sécurité
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 avec les autres travailleurs	les tâches sont coordonnées avec les autres travailleurs pour éviter de se blesser et de blesser les autres
A-1.01.05P	utiliser des drapeaux, des cônes de signalisation et des panneaux d'avertissement dans tous les secteurs où l'on travaille	des drapeaux, des cônes de signalisation et des panneaux d'avertissement sont utilisés selon les exigences du chantier dans tous les secteurs où l'on travaille

A-1.01.06P	manipuler les matières dangereuses	les matières dangereuses sont manipulées conformément au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et aux procédures de transport de marchandises dangereuses (TMD)
A-1.01.07P	participer aux réunions et aux discussions sur la sécurité	les réunions et les discussions sur la sécurité sont tenues pour s'assurer que les renseignements sont consignés et distribués à tous les membres de l'équipe
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 : les dangers liés à la haute tension, aux produits chimiques corrosifs, à la toxicité, aux réactions de combustion, aux incendies, à l'équipement rotatif, au travail en hauteur, aux espaces clos, aux lieux bruyants, à la pression, à la classification des frigorigènes, aux substances appauvrissant la couche d'ozone, aux gaz à effet de serre, aux conditions météorologiques, aux obstacles en hauteur

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-1.01.01L	démontrer la connaissance du maintien d'un environnement de travail sécuritaire	déterminer les dangers du lieu de travail
		décrire la procédure à suivre pour garder un environnement de travail sécuritaire
		décrire la procédure à suivre pour manipuler, entreposer, transporter et éliminer les matières dangereuses
		décrire la procédure à suivre pour éliminer les risques potentiels 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 : les dangers liés à la haute tension, aux produits chimiques corrosifs, à la toxicité, aux réactions de combustion, aux incendies, à l'équipement rotatif, au travail en hauteur, aux espaces clos, aux lieux bruyants, à la pression, à la classification des frigorigènes, aux substances appauvrissant la couche d'ozone, aux gaz à effet de serre, aux conditions météorologiques, aux obstacles en hauteur

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

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

Compétences essentielles Utilisation de documents, capacité de raisonnement, rédaction

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
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 associés avec l' équipement et les composants	les dangers sont déterminés en suivant une liste de vérification dépendant si le chantier est résidentiel ou industriel
A-1.02.03P	isoler l' équipement et les composants et les mettre à l'état énergétique zéro	l' équipement et les composants sont isolés en installant des dispositifs d'isolation, et l'état énergétique zéro est atteint et confirmé conformément aux politiques de l'entreprise et du client
A-1.02.04P	mettre le cadenas pour sécuriser l'isolement	le cadenas 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 cadenas après avoir terminé les réparations	les étiquettes et les cadenas sont enlevés 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, des fluides, la toxicité, les dangers de corrosion, de chasse ou de manque d'oxygène, d'asphyxie, de gravité, environnementaux, de dispositifs rotatifs, de coincement, de trébucher

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

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

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-1.02.01L	démontrer la connaissance des procédures de cadenassage, d'étiquetage et d'isolement de l'équipement	décrire les procédures à suivre pour le cadenassage, l'étiquetage et l'isolement de l'équipement et confirmer que l'équipement est à l'état énergétique zéro
		déterminer quand un cadenassage est nécessaire
		déterminer les sources d'énergie qui doivent être cadenassées
		déterminer le potentiel des énergies emmagasinées

CHAMP D'APPLICATION

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

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

Utilisation de documents, rédaction, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
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 déterminer l' EPI défectueux et endommagé ou périmé et le mettre hors service	l' EPI défectueux et endommagé est inspecté, déterminé, mis hors service, réparé ou remplacé et homologué à nouveau conformément aux politiques de l'entreprise et aux règlements provinciaux et territoriaux
A-1.03.03P	repérer et utiliser l' équipement de sécurité	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 recommander un nouveau certificat d'homologation	l' équipement de sécurité est inspecté et un nouveau certificat d'homologation est recommandé au besoin et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux

CHAMP D'APPLICATION

l'**EPI** comprend : les casques de protection, les lunettes de sécurité, les respirateurs, les bottes, les gants, les vestes de sécurité, les harnais, les câbles d'amarrage

l'**EPI défectueux et endommagé** comprend : les bottes trop usées, les lunettes de sécurité fissurées, l'équipement de sécurité dont la date d'expiration est dépassée

l'**équipement de sécurité** comprend : les extincteurs, les bassins oculaires, les trousse de premiers soins, l'équipement de lutte contre les déversements

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-1.03.01L	démontrer la connaissance de l' EPI et de l' équipement de sécurité , de leurs applications, de leur entretien et de leur procédure d'utilisation	définir les termes associés à l' EPI et à l' équipement de sécurité
		déterminer les types d' EPI et d' équipement de sécurité , leurs applications et leur procédure 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 relatifs à l' EPI et à l' équipement de sécurité	déterminer les normes et les règlements relatifs à l' EPI et à l' équipement de sécurité

CHAMP D'APPLICATION

l'**EPI** comprend : les casques de protection, les lunettes de sécurité, les respirateurs, les bottes, les gants, les vestes de sécurité, les harnais, les câbles d'amarrage

l'**équipement de sécurité** comprend : les extincteurs, les bassins oculaires, les trousse de premiers soins, l'équipement de lutte contre les déversements

TÂCHE A-2 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 mineures. Dans certaines provinces et certains territoires, une certification peut être exigée pour utiliser l'équipement.

A-2.01 Utiliser les outils à main

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, travail d'équipe, lecture

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
A-2.01.01P	sélectionner les outils à main	les outils à main sont sélectionnés selon les exigences du travail
A-2.01.02P	inspecter les outils à main pour déceler des dommages	les outils à main sont inspectés pour déceler des dommages
A-2.01.03P	faire l' entretien des outils à main	l' entretien des outils à main est fait pour assurer un fonctionnement adéquat
A-2.01.04P	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 qu'ils sont propres et sans rouille
A-2.01.05P	remplacer les pièces des outils à main	les pièces des outils à main sont remplacées au besoin
A-2.01.06P	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
A-2.01.07P	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 outils à évaser, les coupe-tuyaux, les cintreuses, les clés, les tournevis

les **dommages** comprennent : les lames et les lames circulaires émoussées, les fissures

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

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.01.01L	démontrer la connaissance des outils à main , de leurs applications, de leur entretien et de leur procédure d'utilisation	définir les termes associés aux outils à main
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation des outils à main
		déterminer les types d' outils à main et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour entreposer et entretenir les outils à main

CHAMP D'APPLICATION

les **outils à main** comprennent : les outils à évaser, les coupe-tuyaux, les cintruses, les clés, les tournevis

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

A-2.02 Utiliser les outils électriques portatifs et fixes

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, travail d'équipe, lecture

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.02.01P	vérifier les piles, les chargeurs et le niveau de carburant	les piles, les chargeurs et le niveau de carburant sont vérifiés pour s'assurer qu'ils sont en bon état et que les piles sont complètement chargées
A-2.02.02P	inspecter les outils électriques pour repérer des conditions non sécuritaires	les outils électriques sont inspectés et les conditions non sécuritaires sont repérées
A-2.02.03P	inspecter les pièces des outils électriques	les pièces des outils électriques sont inspectées pour déceler les défauts, les défauts et l'usure
A-2.02.04P	faire l' entretien des outils électriques	l' entretien des outils électriques est fait pour s'assurer qu'ils sont prêts à être utilisés
A-2.02.05P	remplacer les composants des outils électriques	les composants des outils électriques sont remplacés au besoin

A-2.02.06P	entreposer les outils électriques dans un endroit propre et sec	les outils électriques sont entreposés dans un endroit propre et sec pour s'assurer qu'ils sont en état de fonctionner
A-2.02.07P	étiqueter les outils électriques défectueux et les mettre hors service	les outils électriques défectueux sont étiquetés et mis hors service conformément aux recommandations des fabricants et aux politiques de l'entreprise

CHAMP D'APPLICATION

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

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

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

les **composants des outils électriques** comprennent : les forets, les balais de moteur électrique, les disques de coupe

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.02.01L	démontrer la connaissance des outils électriques portatifs et fixes, de leurs applications, de leur entretien et de leur procédure d'utilisation	définir les termes associés aux outils électriques portatifs et fixes
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation des outils électriques fixes et portatifs
		déterminer les types d'outils électriques portatifs et fixes et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour entreposer et entretenir les outils électriques portatifs et fixes

CHAMP D'APPLICATION

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

A-2.03**Utiliser l'équipement de brasage fort et de brasage tendre****Compétences essentielles**

Capacité de raisonnement, lecture, utilisation de documents

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.03.01P	inspecter les tuyaux flexibles	les tuyaux flexibles sont inspectés pour déceler les défectuosités
A-2.03.02P	inspecter les régulateurs et vérifier les robinets	les régulateurs sont inspectés et les robinets sont vérifiés pour déceler les problèmes
A-2.03.03P	inspecter les becs de chalumeaux et les joints toriques	les becs de chalumeaux et les joints toriques sont inspectés et nettoyés ou remplacés au besoin
A-2.03.04P	vérifier la capacité des bouteilles	la capacité des bouteilles est vérifiée pour s'assurer qu'elles ont la pression de gaz adéquate selon les exigences du travail
A-2.03.05P	inspecter les bouteilles pour déceler des dommages aux filets et aux robinets	les bouteilles sont inspectées pour déceler des dommages aux filets et aux robinets pour prévenir les fuites et les incendies
A-2.03.06P	vérifier l'homologation des bouteilles	l'homologation des bouteilles est vérifiée conformément aux exigences de Transport Canada
A-2.03.07P	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 aux procédures du SIMDUT et aux réglementations de la SST et du TMD
A-2.03.08P	étiqueter l'équipement de brasage fort et de brasage tendre défectueux et le mettre hors service	l'équipement de brasage fort et de brasage tendre défectueux est étiqueté et mis hors service

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.03.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de brasage fort et de brasage tendre, de son application, de son entretien et de sa procédure d'utilisation	définir les termes associés à l'équipement de brasage fort et de brasage tendre
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'équipement de brasage fort et de brasage tendre
		déterminer les types d'équipement de brasage fort et de brasage tendre et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour entreposer et entretenir l'équipement de brasage fort et de brasage tendre

CHAMP D'APPLICATION

les **défectuosités** comprennent : les fissures, les raccords desserrés, les dommages

les **problèmes** comprennent : les jauges et les diaphragmes endommagés, les fuites

A-2.04 Utiliser les outils et l'équipement de récupération et de recyclage

Compétences essentielles Lecture, rédaction, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.04.01P	inspecter les outils et l'équipement pour déceler des dommages	les outils et l'équipement sont inspectés pour y déceler des dommages causés durant le transport et au cours de leur utilisation
A-2.04.02P	nettoyer et mettre à l'essai les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont nettoyés et mis à l'essai
A-2.04.03P	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

A-2.04.04P	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 aux procédures du SIMDUT et aux réglementations de la SST, du TMD et des substances appauvrissant la couche d'ozone
A-2.04.05P	vérifier l'homologation des bouteilles	l'homologation des bouteilles est vérifiée conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
A-2.04.06P	raccorder les outils et l'équipement de récupération au système	les outils et l'équipement de récupération sont raccordés au système selon les directives des fabricants
A-2.04.07P	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
A-2.04.08P	étiqueter les frigorigènes récupérés ainsi que leur état	les frigorigènes récupérés, ainsi que leur état, sont étiquetés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
A-2.04.09P	étiqueter et mettre hors service les outils et l'équipement de récupération et de recyclage défectueux	les outils et l'équipement de récupération et de recyclage défectueux sont étiquetés et mis hors service selon les politiques de l'entreprise

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les appareils de récupération, les tuyaux flexibles, les bouteilles, les jauges, les balances, les filtres déshydrateurs

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.04.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement de récupération et de recyclage, de leurs applications, de leur entretien et de leurs procédures d'utilisation	définir les termes associés aux outils et à l'équipement de récupération et de recyclage
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation des outils et de l'équipement de récupération et de recyclage
		déterminer les types d' outils et d'équipement de récupération et de recyclage et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation

	déterminer les méthodes de récupération
	déterminer la capacité des systèmes de récupération
	décrire la procédure à suivre pour entreposer et entretenir les outils et l'équipement de récupération et de recyclage

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les appareils de récupération, les tuyaux flexibles, les bouteilles, les jauges, les balances, les filtres déshydrateurs

A-2.05 Utiliser les outils et l'équipement d'évacuation

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, lecture, technologie numérique

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.05.01P	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
A-2.05.02P	nettoyer et purger les pompes à vide	les pompes à vide sont nettoyées et purgées régulièrement selon les recommandations des fabricants
A-2.05.03P	entreposer l'équipement dans une position sécuritaire	l'équipement est entreposé dans une position sécuritaire pour éviter le déversement de l'huile
A-2.05.04P	maintenir un niveau d'huile adéquat	un niveau d'huile adéquat est maintenu pour permettre l'évacuation
A-2.05.05P	inspecter et remplacer les composants	les composants sont inspectés et remplacés au besoin
A-2.05.06P	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
A-2.05.07P	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

CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les jauges, les joints toriques, les joints, les vannes de ballast, les tuyaux flexibles

les **outils** comprennent : les vacuomètres, les microvacuomètres, les pompes à vide, les pièges à froid

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.05.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement d'évacuation, de leurs applications, de leur entretien et de leur procédure d'utilisation	définir les termes associés aux outils et à l'équipement d'évacuation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation des outils et de l'équipement d'évacuation
		déterminer les types d'outils et d'équipement d'évacuation et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour entreposer et entretenir les outils et l'équipement d'évacuation

CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les jauges, les joints toriques, les joints, les vannes de ballast, les tuyaux flexibles

les **outils** comprennent : les vacuomètres, les microvacuomètres, les pompes à vide, les pièges à froid

A-2.06 Utiliser les outils et l'équipement de charge

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, lecture, rédaction

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.06.01P	inspecter les outils et l'équipement de charge pour déceler des dommages	les outils et l'équipement de charge sont inspectés pour déceler des dommages
A-2.06.02P	étalonner les balances et les jauges	les balances et les jauges sont étalonnées en les réglant au point zéro pour obtenir des lectures précises

A-2.06.03P	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
A-2.06.04P	étiqueter et mettre hors service les outils et l'équipement de charge défectueux	les outils et l'équipement de charge défectueux sont étiquetés et mis hors service selon les politiques de l'entreprise
A-2.06.05P	raccorder l'équipement au système	l'équipement est raccordé au système selon les exigences du travail, les directives des fabricants et les pratiques du métier et de l'industrie

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de charge** comprennent : les balances, les bouteilles, les jauges de collecteurs, les tuyaux flexibles, les extracteurs de valve, les compteurs, les dépresseurs de noyau de soupape de climatisation

es **dommages** comprennent : les cordons d'alimentation électrique effilochés, les tuyaux flexibles fissurés, les vitres d'observations brisées, les joints toriques endommagés

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.06.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement de charge , de leurs applications, de leur entretien et de leur procédure d'utilisation	définir les termes associés aux outils et à l'équipement de charge
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation des outils et de l'équipement de charge
		déterminer les types d' outils et d'équipement de charge et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour entreposer et entretenir les outils et l'équipement de charge

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de charge** comprennent : les balances, les bouteilles, les jauges de collecteurs, les tuyaux flexibles, les extracteurs de valve, les compteurs, les dépresseurs d'intérieur de valves

A-2.07**Utiliser les outils et l'équipement de diagnostic et de mesure**

Compétences essentielles Lecture, calcul, utilisation de documents

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.07.01P	charger ou changer les piles	les piles sont chargées ou changées pour s'assurer que les outils et de l'équipement sont prêts à être utilisés
A-2.07.02P	inspecter les fils, les sondes et les capteurs pour déceler des dommages et l'usure et vérifier les capacités nominales	les fils, les sondes et les capteurs 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
A-2.07.03P	vérifier l'étalonnage des outils et de l'équipement	l'étalonnage des outils et de l'équipement est vérifié selon les spécifications des fabricants
A-2.07.04P	interpréter les données, les lectures et les résultats obtenus	les données, les lectures et les résultats obtenus sont interprétés selon les paramètres établis
A-2.07.05P	entreposer les outils et l'équipement dans un endroit sec et sécuritaire	les outils et l'équipement sont entreposés dans un endroit sec et sécuritaire selon les recommandations des fabricants
A-2.07.06P	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** comprennent : les thermomètres, les balances, les détecteurs de fuites, les compteurs, les compas d'épaisseur, les micromètres, les jauges de collecteurs, les manomètres, les hygromètres, les hydromètres, les réfractomètres, les décibelmètres

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.07.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement de diagnostic et de mesure, de leurs applications, de leur entretien et de leur procédure d'utilisation	définir les termes associés aux outils et à l'équipement de diagnostic et de mesure
		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 leur procédure 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** comprennent : les thermomètres, les balances, les détecteurs de fuites, les compteurs, les compas d'épaisseur, les micromètres, les jauges de collecteurs, les manomètres, les hygromètres, les hydromètres, les réfractomètres, les décibelmètres

A-2.08 Utiliser l'équipement d'accès

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, travail d'équipe, lecture

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.08.01P	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
A-2.08.02P	inspecter les échelles et les échafaudages	les échelles et les échafaudages sont inspectés pour déceler des dommages et des composants manquants conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
A-2.08.03P	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

A-2.08.04P	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 et aux politiques de l'entreprise
A-2.08.05P	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 de reconnaissance professionnelle
A-2.08.06P	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, aux surfaces glissantes

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.08.01L	démontrer la connaissance de l' équipement d'accès , de son application, de son entretien et de sa procédure d'utilisation	définir les termes associés à l' équipement d'accès
		déterminer les types d' équipement d'accès et décrire leurs applications, leurs limites et leur procédure d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'utilisation de l' équipement d'accès
		interpréter l'information relative à l' équipement d'accès figurant dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les éléments à considérer lors de la sélection de l' équipement d'accès
		décrire la procédure à suivre pour inspecter, entreposer et entretenir l' équipement d'accès
A-2.08.02L	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, les plateformes de travail

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

A-2.09 Utiliser l'équipement de gréage, de hissage et de levage

Compétences essentielles Communication orale, utilisation de documents, travail d'équipe

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.09.01P	sélectionner et utiliser l' équipement	l' équipement est sélectionné et utilisé selon la tâche à effectuer et les éléments
A-2.09.02P	inspecter l' équipement pour déterminer l'usure, les dommages, les défauts et la date d'homologation	l' équipement est inspecté pour déterminer l'usure, les dommages, les défauts et la date d'homologation et il est remplacé au besoin
A-2.09.03P	reconnaître les dangers	les dangers sont reconnus selon l'évaluation des risques
A-2.09.04P	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
A-2.09.05P	guider et positionner les charges	les charges sont guidées et positionnées en utilisant des câbles stabilisateurs
A-2.09.06P	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
A-2.09.07P	communiquer avec les opérateurs d'équipement	la communication avec les opérateurs d'équipement se fait en utilisant des méthodes de communication approuvées
A-2.09.08P	entreposer l' équipement	l' équipement est entreposé dans un endroit propre et sec selon les recommandations des fabricants
A-2.09.09P	étiqueter et mettre hors service l' équipement défectueux	l' équipement défectueux est étiqueté et mis hors service selon les politiques de l'entreprise et les règlements provinciaux et territoriaux

CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement** 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 **éléments** comprennent : le poids, la distance à parcourir, la dimension, les obstacles

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

les **méthodes de communication** comprennent : les signaux manuels associés au levage, les radios bidirectionnelles, la vidéo, la radio, les téléphones cellulaires

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.09.01L	démontrer la connaissance de l' équipement de gréage, de hissage et de levage, de leurs applications, de leur entretien et de leur procédure d'utilisation	définir les termes associés à l' équipement de gréage, de hissage et de levage
		déterminer les types d' équipement de gréage, de hissage et de levage et décrire leurs applications, leurs limites et leur procédure 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 leur procédure d'utilisation
A-2.09.02L	démontrer la connaissance des règlements relatifs à l' équipement de gréage, de hissage et de levage	interpréter les codes et les règlements relatifs à l' équipement de gréage, de hissage et de levage
A-2.09.03L	démontrer la connaissance des méthodes de communication	reconnaître et interpréter les méthodes de communication utilisées au cours du gréage, du hissage et du levage et décrire leur procédure d'utilisation

CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement** 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 **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, 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, les tableaux de charge ou de capacité de la machine

les **méthodes de communication** comprennent : les signaux manuels associés au levage, les radios bidirectionnelles, la vidéo, la radio, les téléphones cellulaires

A-2.10 Utiliser la technologie numérique

Compétences essentielles Apprentissage continu, technologie numérique, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.10.01P	déterminer et appliquer les exigences du matériel informatique et des logiciels pour les connecter au système de commande	les exigences du matériel informatique et des logiciels nécessaires à la connexion sont appliquées selon les spécifications des fabricants
A-2.10.02P	brancher les dispositifs électroniques aux circuits de commande	les dispositifs électroniques sont branchés aux circuits de commande selon les spécifications des fabricants
A-2.10.03P	utiliser les dispositifs électroniques pour configurer les paramètres	les dispositifs électroniques sont utilisés pour configurer les paramètres et régler le fonctionnement du système

A-2.10.04P	surveiller et diagnostiquer les problèmes et récupérer les données	les problèmes sont surveillés et diagnostiqués en utilisant les fonctions intégrées et les fonctions à distance, et les données sont récupérées
A-2.10.05P	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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-2.10.01L	démontrer la connaissance des technologies numériques , de leurs applications, de leur entretien et de leur procédure 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

TÂCHE A-3 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.

A-3.01 Interpréter les dessins et les spécifications

Compétences essentielles Utilisation de documents, lecture, calcul

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
A-3.01.01P	déterminer les spécifications de l'équipement	les spécifications de l'équipement sont déterminées selon les spécifications des fabricants et les dessins
A-3.01.02P	déterminer l'équipement nécessaire	l'équipement nécessaire est déterminé selon les spécifications de conception
A-3.01.03P	déterminer l'équipement électrique, mécanique et de communication	l'équipement électrique, mécanique et de communication est déterminé selon les spécifications et les dessins
A-3.01.04P	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
A-3.01.05P	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

CHAMP D'APPLICATION

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

les **dessins** comprennent : les dessins isométriques, les plans en élévation, les vues en plan, les dessins d'atelier, les croquis

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-3.01.01L	démontrer la connaissance des dessins et des spécifications et de leurs applications	définir les termes associés aux dessins et aux spécifications
		reconnaître les types de documents de spécifications et décrire leurs applications
		déterminer les types de dessins et décrire leurs applications
		déterminer les vues utilisées dans les dessins
		déterminer les renseignements utilisés dans 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 **documents de spécifications** comprennent : les documents des fabricants, techniques, des entrepreneurs, des clients

les **vues utilisées dans les dessins** comprennent : les vues de face, en plan, en section, de détail, à trois dimensions

les **renseignements utilisés dans 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

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.02.01P	déterminer la procédure et les exigences d'installation	la procédure et les exigences d'installation sont déterminées selon les spécifications des fabricants
A-3.02.02P	déterminer les dimensions des tuyaux et des conduits, la relation entre la pression et la température et la relation entre la pression et l'enthalpie	les dimensions 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
A-3.02.03P	vérifier les renseignements détaillés sur l'équipement	les renseignements détaillés sur l'équipement sont vérifiés en se référant aux bulletins et manuels techniques
A-3.02.04P	vérifier les garanties	les garanties sont vérifiées pour aider à soumettre les documents requis
A-3.02.05P	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
A-3.02.06P	sélectionner et commander les pièces et l'équipement	les pièces et l'équipement sont sélectionnés et commandés en se référant aux documents
A-3.02.07P	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
A-3.02.08P	remplir les documents écrits	les documents écrits 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 demande, les registres d'entretien

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

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

les **documents écrits** comprennent : les fiches de travail, les bons de travail, les rapports d'incidents, les permis, les fiches de présences, les devis

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-3.02.01L	démontrer la connaissance des documents et des ouvrages de référence, de leur fonction, de leurs applications et de leur utilisation	reconnaître les types de documents et d'ouvrages de référence et leurs sources et décrire leurs applications
		décrire la procédure à suivre pour accéder aux renseignements figurant dans les documents et les ouvrages de référence, pour les interpréter et pour les appliquer
A-3.02.02L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour remplir et interpréter les documents	décrire la procédure à suivre pour remplir les documents

CHAMP D'APPLICATION

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

A-3.03

Planifier les tâches et la façon de procéder

Compétences essentielles Utilisation de documents, capacité de raisonnement, travail d'équipe

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.03.01P	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
A-3.03.02P	faire une demande de permis et les obtenir	les permis sont obtenus selon les règlements provinciaux et territoriaux
A-3.03.03P	planifier la livraison de l'équipement et des matériaux	la livraison de l'équipement et des matériaux est planifiée
A-3.03.04P	prendre les mesures nécessaires pour entreposer les matériaux dans un endroit sûr et sécuritaire	les mesures nécessaires pour entreposer les matériaux dans un endroit sûr et sécuritaire sont prises selon les conditions du chantier, les spécifications des fabricants et les politiques de l'entreprise
A-3.03.05P	planifier le temps nécessaire pour arriver au chantier	le temps nécessaire pour arriver au chantier est planifié selon les besoins des clients et pour éviter du temps d'arrêt et des retards

A-3.03.06P	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
A-3.03.07P	sélectionner et désigner le personnel	le personnel est sélectionné et désigné selon les tâches, l'équipement et les certifications
A-3.03.08P	prendre les mesures nécessaires pour utiliser de gros outils et équipement	les mesures nécessaires pour utiliser de gros outils et équipement sont prises
A-3.03.09P	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 monteuses et les monteurs d'installations au gaz, les ferblantiers et les ferblantières, les plombiers et les plombières, les électriciens et les électriciennes, 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 monteuses et les monteuses d'appareils de chauffage, les opérateurs et les opératrices d'excavatrices, les services publics, les mécaniciens et les mécaniciennes en protection-incendie, les ingénieurs et les ingénieures

les **gros outils et équipement** comprennent : les grues, les filières, les plateformes de levage de personnel, les appareils à sertir

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-3.03.01L	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 leur procédure d'utilisation
		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, les registres sur le chantier

TÂCHE A-4 Utiliser les techniques de communication et de mentorat

DESCRIPTION DE LA TÂCHE

L'apprentissage des métiers se fait surtout sur le lieu de travail par des gens de métiers qui transmettent leurs compétences et leurs connaissances aux apprentis et aux apprenties. De plus, les gens de métiers échangent leurs connaissances entre eux. Depuis toujours, l'apprentissage est fondé sur le mentorat, c'est-à-dire assimiler des compétences relatives au lieu de travail et les transmettre. C'est pourquoi cette tâche couvre les activités relatives à la communication sur le lieu de travail et aux compétences de mentorat.

A-4.01 Utiliser les techniques de communication

Compétences essentielles Communication orale, travail d'équipe, apprentissage continu

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
A-4.01.01P	démontrer les pratiques de communication avec des personnes sur le lieu de travail	les instructions et les messages sont compris par tous ceux qui participent à la communication
A-4.01.02P	écouter en appliquant les pratiques d' écoute active	les étapes d'écoute active sont suivies
A-4.01.03P	recevoir de la rétroaction sur son travail et y répondre	la réponse à la rétroaction indique la compréhension et des mesures correctives sont prises
A-4.01.04P	fournir de la rétroaction et l'expliquer	la rétroaction et une explication sont fournies et la tâche est effectuée selon les instructions reçues
A-4.01.05P	poser des questions pour améliorer la communication	des questions sont posées pour faciliter la compréhension et la formation en cours d'emploi et pour permettre d'établir des objectifs
A-4.01.06P	participer aux réunions de sécurité et d'information	les gens participent aux réunions et l'information est transmise à la main-d'œuvre et est comprise et utilisée
A-4.01.07P	coordonner les communications avec les autres corps de métiers lors de la disposition et l'installation de systèmes CVCA-R	les communications entre les corps de métiers sont coordonnées lors de la disposition et l'installation de systèmes CVCA-R pour éviter toute interférence avec les autres corps de métiers

CHAMP D'APPLICATION

les **personnes sur le lieu de travail** comprennent : les autres gens de métier, les collègues, les apprentis, les superviseurs, les clients, les autorités compétentes, les fabricants

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-4.01.01L	démontrer la connaissance des termes relatifs au métier	définir les termes du métier
A-4.01.02L	démontrer la connaissance des pratiques de communication efficaces	décrire l'importance d'utiliser une communication verbale et non verbale avec les personnes sur le lieu de travail
		déterminer les sources d'information pour communiquer efficacement
		déterminer les styles d'apprentissage et de communication
		décrire ce qu'est la capacité d'écoute et la capacité de s'exprimer de façon efficace
		déterminer les responsabilités et les attitudes personnelles qui contribuent à la réussite au travail
		reconnaître la valeur de la diversité sur le lieu de travail
		reconnaître les formes de communication constituant du harcèlement ou de la discrimination

CHAMP D'APPLICATION

les **personnes sur le lieu de travail** comprennent : les autres gens de métier, les collègues, les apprentis, les superviseurs, les clients, les autorités compétentes, les fabricants

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

les **styles d'apprentissage** comprennent : voir, entendre, essayer

les **responsabilités et les attitudes personnelles** comprennent : poser des questions, travailler de manière sécuritaire, accepter la rétroaction constructive, la gestion du temps et la ponctualité, le respect de l'autorité, la bonne gestion des matériaux, des outils et des biens, les pratiques de travail efficaces

le **harcèlement** comprend : les comportements, les commentaires ou les exhibitions répréhensibles uniques ou répétées qui menacent, diminuent, rabaissent, humilient ou embarrassent la personne qui les reçoit

la **discrimination** est interdite, qu'elle soit fondée sur : la race, la nationalité, l'ethnie, la couleur, la religion, l'âge, le sexe, l'orientation sexuelle, l'état matrimonial, la situation familiale, le handicap ou la condamnation d'une personne à qui on a accordé un pardon

A-4.02**Utiliser les techniques de mentorat****Compétences essentielles**

Travail d'équipe, communication orale, apprentissage continu

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-4.02.01P	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-4.02.02P	établir des liens entre la leçon et les autres leçons et le travail à accomplir	l'ordre des leçons et les occasions d'apprentissage non planifiées sont définis
A-4.02.03P	montrer à un apprenti ou à un apprenant comment mettre en pratique une compétence	les étapes nécessaires pour montrer comment mettre en pratique une compétence sont suivies
A-4.02.04P	mettre en place les conditions nécessaires pour qu'un apprenti ou un apprenant mette en pratique une compétence	les conditions pour s'exercer sont mises en place pour que l'apprenti ou l'apprenant mette en pratique la compétence en toute sécurité
A-4.02.05P	évaluer la capacité de l'apprenti ou de l'apprenant à exécuter des tâches de façon de plus en plus autonome	la performance de l'apprenti ou de l'apprenant s'améliore avec l'entraînement au point où la compétence peut être effectuée avec peu de supervision
A-4.02.06P	donner de la rétroaction constructive ou corrective	l'apprenti ou l'apprenant adopte des pratiques exemplaires après avoir reçu de la rétroaction constructive ou corrective
A-4.02.07P	encourager les apprentis ou les apprenants à rechercher des occasions de formation technique	la formation technique est terminée dans le délai prescrit par l'autorité en matière d'apprentissage
A-4.02.08P	soutenir les apprentis membres de groupes visés par l'équité en matière d'emploi	le lieu de travail est exempt de harcèlement et de discrimination
A-4.02.09P	évaluer au cours d'une période de probation si l'employé convient au métier	l'apprenti ou l'apprenant reçoit de la rétroaction qui l'aide à reconnaître ses propres forces et faiblesses et à évaluer s'il convient au métier

CHAMP D'APPLICATION

les **étapes nécessaires pour montrer comment mettre en pratique une compétence** comprennent : la compréhension du qui, du quoi, du où, du quand, du pourquoi et du comment, l'explication, la démonstration, les encouragements, le suivi pour s'assurer que la compétence est correctement mise en pratique

les **conditions pour s'exercer** signifient : s'exercer avec encadrement, s'exercer selon une autonomie limitée, s'exercer de façon complètement autonome

CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs
A-4.02.01L	démontrer la connaissance des stratégies d'acquisition de compétences sur le lieu de travail
	décrire l'importance de l'expérience individuelle
	décrire les responsabilités partagées de l'apprentissage sur le lieu de travail
	déterminer les préférences d'apprentissage individuelles et expliquer en quoi elles se rattachent à l'acquisition de nouvelles compétences
	décrire l'importance qu'il y ait différents types de compétences sur le lieu de travail
	décrire l'importance des compétences essentielles sur le lieu de travail
	reconnaître les différents styles d'apprentissage
	reconnaître les différents besoins en apprentissage et les stratégies pour répondre à ces besoins
	reconnaître les stratégies pour faciliter l'acquisition d'une compétence
A-4.02.02L	démontrer la connaissance des stratégies d'enseignement de compétences sur le lieu de travail
	déterminer les différents rôles qu'assume un mentor sur le lieu de travail
	décrire l'enseignement des compétences
	expliquer l'importance de définir le but d'une leçon
	déterminer comment choisir le bon moment pour présenter une leçon
	expliquer l'importance d'établir des liens entre les leçons
	définir les composants de la compétence (le contexte)
	décrire les éléments à considérer pour mettre en place des occasions pour pratiquer les compétences
	expliquer l'importance de donner de la rétroaction
	reconnaître les techniques pour donner de la rétroaction constructive
	décrire une évaluation des compétences

reconnaître les méthodes pour évaluer les progrès

expliquer comment adapter une leçon à différentes situations

CHAMP D'APPLICATION

les **compétences essentielles** comprennent : les compétences en lecture, en rédaction, en utilisation de documents, en communication orale, en calcul, la capacité de raisonnement et de travailler en équipe, les compétences en technologie numérique, la capacité d'apprentissage continue

les **styles d'apprentissage** comprennent : le voir, l'entendre, l'essayer

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

les **stratégies pour faciliter l'acquisition d'une compétence** comprennent : comprendre les principes de base de l'enseignement, acquérir des compétences en coaching, avoir de la maturité et être patient, donner de la rétroaction

l'**enseignement des compétences** comprend : définir le but de la leçon, établir des liens entre les leçons, faire une démonstration de la compétence, permettre la pratique, donner de la rétroaction, évaluer les compétences et les progrès

ACTIVITÉ PRINCIPALE B

Exécuter les tâches communes du métier

TÂCHE B-5 Préparer le 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-5.01 Préparer le lieu de travail

Compétences essentielles Utilisation de documents, capacité de raisonnement, communication orale

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-5.01.01P	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-5.01.02P	repérer l'équipement de sécurité, les lieux de rassemblement et les issues de secours	l'équipement de sécurité, les lieux de rassemblement et les issues de secours sont repérés
B-5.01.03P	reconnaître les dangers sur le chantier	les dangers sur le chantier sont repérés
B-5.01.04P	repérer les points d'isolement	les points d'isolement sont repérés selon l'état du chantier
B-5.01.05P	coordonner l'accès de l' équipement au chantier	l'accès de l' équipement au chantier est coordonné
B-5.01.06P	installer les barrières et les panneaux d'avertissement	les barrières et les panneaux d'avertissement sont installés selon les exigences du chantier en matière de sécurité et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux pour avvertir les personnes
B-5.01.07P	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-5.01.08P	éliminer ou atténuer les dangers dans le lieu de travail	les dangers dans le lieu de travail sont éliminés ou atténués
B-5.01.09P	déterminer l' EPI nécessaire	l' EPI nécessaire pour la tâche est déterminé
B-5.01.10P	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 projets de construction, aux tâches des autres métiers

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, 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, les plateformes élévatrices

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
B-5.01.01L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour préparer un lieu de travail	définir les termes associés à la coordination des tâches
		décrire la procédure à suivre pour coordonner les exigences en matière de travail
B-5.01.02L	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 dangers potentiels relatifs aux dangers dans le lieu de travail
B-5.01.03L	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 projets de construction, aux tâches des autres métiers

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

B-5.02 Manipuler le matériel et les fournitures

Compétences essentielles Utilisation de documents, communication orale, travail d'équipe

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-5.02.01P	recevoir et vérifier le matériel livré	le matériel livré est reçu et vérifié à l'aide de bordereaux de marchandises, de numéros de série, de numéros de modèle et de numéros de catalogue selon les spécifications
B-5.02.02P	inspecter le matériel livré	le matériel livré est inspecté pour déceler des dommages survenus lors du transport et pour s'assurer qu'il est conforme aux spécifications
B-5.02.03P	étiqueter le matériel et les fournitures	le matériel et les fournitures sont étiquetés conformément à la réglementation du SIMDUT et à la politique de l'entreprise
B-5.02.04P	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-5.02.05P	lever manuellement le matériel et les fournitures	le matériel et les fournitures sont levés manuellement selon la réglementation de la SST et les normes de l'industrie pour éviter les blessures et les dommages au matériel, aux fournitures et à l'équipement

B-5.02.06P	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-5.02.07P	éliminer les déchets	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 autocollants

CONNAISSANCES		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs
B-5.02.01L	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-5.02.02L	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

CHAMP D'APPLICATION

l'*équipement* comprend : les chaînes, les sangles, les élingues, les blocs, les autocollants

TÂCHE B-6 Effectuer les tâches du 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-6.01 Effectuer le brasage fort et le brasage tendre

Compétences essentielles Utilisation de documents, communication orale, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-6.01.01P	purger les tuyaux avec des gaz inertes	les tuyaux sont purgés avec des gaz inertes pour prévenir l'oxydation pendant le brasage tendre et le brasage fort
B-6.01.02P	préparer les tuyaux en utilisant les méthodes	les tuyaux sont préparés en utilisant les méthodes et conformément aux normes de l'industrie
B-6.01.03P	sélectionner la taille de la buse et le type de chalumeau	la taille de la buse et le type de chalumeau sont sélectionnés selon la taille des tuyaux, le lieu de travail et les normes de l'industrie
B-6.01.04P	sélectionner la procédure de sécurité	la procédure de sécurité est sélectionnée selon la tâche à effectuer
B-6.01.05P	sélectionner l'équipement de brasage fort et de brasage tendre	l'équipement de brasage fort et de brasage tendre est sélectionné selon les exigences du travail et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
B-6.01.06P	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-6.01.07P	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

CHAMP D'APPLICATION

les **méthodes** comprennent : couper, nettoyer, sabler, aléser

les **types des chalumeaux** comprennent : les chalumeaux à mélange air-combustible, à mélange oxygène-combustible

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

les **exigences du travail** comprennent : la compatibilité des métaux, les exigences relatives à la pression

les **matériaux de protection thermique** comprend : les toiles de protection, les dissipateurs de chaleur

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

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
B-6.01.01L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour effectuer le brasage tendre et le brasage fort des tuyaux et des raccords	déterminer les types de matériaux et de métaux d'apport utilisés pour effectuer le brasage tendre et le brasage fort et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de tuyaux et de raccords
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives au brasage tendre et au brasage fort
		décrire la procédure à suivre pour effectuer le brasage tendre et le brasage fort des tuyaux et des raccords
B-6.01.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs au brasage tendre et au brasage fort	interpréter les codes et les règlements relatifs au brasage tendre et au brasage fort

CHAMP D'APPLICATION

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

B-6.02**Effectuer les essais d'étanchéité et de pression du système****Compétences essentielles**

Utilisation de documents, capacité de raisonnement, calcul

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-6.02.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les spécifications des fabricants
B-6.02.02P	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-6.02.03P	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-6.02.04P	mettre sous pression le système avec des liquides ou des gaz compatibles avec le système pour effectuer un essai de pression	le système est mis sous pression avec des liquides 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-6.02.05P	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 manomètres homologués, les régulateurs, les solutions de détection des fuites

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

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
B-6.02.01L	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-6.02.02L	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 manomètres homologués, les régulateurs, les solutions de détection des fuites

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

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

B-6.03 Purger les systèmes

Cognitive Taxonomy

Procédurale

Compétences essentielles

Utilisation de documents, apprentissage continu, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-6.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les spécifications des fabricants et les exigences du travail
B-6.03.02P	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-6.03.03P	s'assurer que la pression du système correspond à la pression atmosphérique	la pression du système correspond à la pression atmosphérique

B-6.03.04P	raccorder la pompe à vide au système	la pompe à vide est raccordée au système selon les spécifications des fabricants
B-6.03.05P	effectuer la purge	la purge est effectuée en utilisant les outils et l'équipement de purge selon les recommandations des fabricants, les normes de l'industrie et les règlements provinciaux et territoriaux
B-6.03.06P	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-6.03.07P	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 manovacuumètres, les microvacuumètres, les pompes à vide

la **purge** consiste à enlever les incondensables jusqu'à un niveau conforme

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
B-6.03.01L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre 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 leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour purger et déshydrater les systèmes CVCA-R
B-6.03.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à la purge des systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs à la purge des systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

la **purge** consiste à enlever les incondensables jusqu'à un niveau conforme

les **outils et l'équipement** comprennent : les manovacuumètres, les microvacuumètres, les pompes à vide

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

B-6.04 Utiliser les frigorigènes, les gaz et les huiles

Compétences essentielles Utilisation de documents, lecture, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-6.04.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon la tâche à effectuer
B-6.04.02P	sélectionner les frigorigènes	les frigorigènes sont sélectionnés selon le système, les spécifications des fabricants et les règlements provinciaux et territoriaux
B-6.04.03P	sélectionner les huiles frigorigènes	les huiles frigorigènes sont sélectionnées selon le frigorigène , l'amplitude de la température du système et les spécifications des fabricants
B-6.04.04P	récupérer le frigorigène et les huiles frigorigènes	les frigorigènes et les huiles frigorigènes sont récupérés 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-6.04.05P	sélectionner les gaz	les gaz sont sélectionnés selon la tâche à effectuer
B-6.04.06P	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-6.04.07P	transporter et entreposer les frigorigènes , les gaz et les huiles frigorigènes	les frigorigènes , les gaz et les huiles frigorigènes sont transportés et entreposés selon les spécifications des fabricants et les règlements provinciaux et territoriaux
B-6.04.08P	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 jauges, les balances, les appareils de récupération, les régulateurs, les chalumeaux

CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs
B-6.04.01L	démontrer la connaissance des frigorigènes , des gaz et des huiles frigorigènes , de leurs applications et de leur procédure 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 et leurs applications
	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-6.04.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux frigorigènes , aux gaz et aux huiles frigorigènes
	interpréter les codes et les règlements relatifs aux frigorigènes , aux gaz et aux huiles frigorigènes
B-6.04.03L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour récupérer et recycler les frigorigènes et les huiles frigorigènes
	décrire la procédure à suivre pour récupérer et recycler 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 (R744, R717) et les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

les **classes de sécurité des frigorigènes** sont la toxicité et l'inflammabilité

les **huiles frigorigènes** comprennent : l'huile pour pompe à vide, l'huile de coupe, l'huile pour compresseur

les **gaz** comprennent : l'azote, l'acétylène, l'oxygène, le dioxyde de carbone, l'argon, l'hélium

l'incidence environnementale des frigorigènes, des gaz et des huiles comprend : le potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone, le potentiel de réchauffement planétaire, la pollution, la contamination

B-6.05 Effectuer le câblage sur place des appareils

Cognitive Taxonomy Procédurale

Compétences essentielles Utilisation de documents, rédaction, apprentissage continu

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-6.05.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les spécifications des fabricants
B-6.05.02P	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-6.05.03P	vérifier la tension, le nombre de phases et la configuration des fils du moteur	la tension, le nombre de phases et la configuration des fils du moteur sont vérifiés pour s'assurer que la sélection des composants respecte les exigences des fabricants
B-6.05.04P	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-6.05.05P	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-6.05.06P	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-6.05.07P	sélectionner les composants	les composants sont sélectionnés selon l'endroit d'utilisation et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
B-6.05.08P	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-6.05.09P	raccorder les fils à l'appareil connexe	les fils sont raccordés à l'appareil connexe à l'aide de composants
B-6.05.10P	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-6.05.11P	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 **composants** comprennent : les raccords, les boîtes de jonction, les borniers

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
B-6.05.01L	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-6.05.02L	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, décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		déterminer les types de terminaison de fil

		déterminer les types et les calibres des fils
		déterminer les types de composants
B-6.05.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs au câblage des systèmes	interpréter les codes et les règlements relatifs au câblage des systèmes

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 **composants** comprennent : les raccords, les boîtes de jonction, les borniers

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

B-6.06 Appliquer les scellants et les adhésifs

Compétences essentielles Utilisation de documents, capacité de raisonnement, lecture

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
B-6.06.01P	sélectionner les scellants et les adhésifs	les scellants et les adhésifs sont sélectionnés selon les recommandations des fabricants, les spécifications des ingénieurs et la compatibilité avec les autres matériaux
B-6.06.02P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les spécifications des fabricants
B-6.06.03P	assurer une ventilation adéquate pendant l'application des scellants et des adhésifs	la ventilation est adéquate pendant l'application des scellants et des adhésifs , selon les spécifications des fabricants et conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
B-6.06.04P	inspecter et préparer les surfaces d'étanchéité	les surfaces d'étanchéité sont inspectées et préparées avant l'application de scellants ou d' adhésifs , selon les spécifications des fabricants
B-6.06.05P	utiliser les scellants et les adhésifs	les scellants et les adhésifs sont utilisés selon les codes, les règlements, les spécifications des fabricants et les exigences du travail

CHAMP D'APPLICATION

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

les **types d'adhésifs** comprennent : les colles isolantes, les apprêts, les adhésifs à tuyaux

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
B-6.06.01L	démontrer la connaissance des scellants et des adhésifs, de leurs applications et de leur procédure d'utilisation	déterminer les types de scellants et d'adhésifs et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire la procédure à suivre pour appliquer les scellants et les adhésifs
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour appliquer les scellants et les adhésifs et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
B-6.06.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux scellants et aux adhésifs	interpréter les codes et les règlements relatifs aux scellants et aux adhésifs

CHAMP D'APPLICATION

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

les **types d'adhésifs** comprennent : les colles isolantes, les apprêts, les adhésifs à tuyaux

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

ACTIVITÉ PRINCIPALE C

Planifier l'installation

TÂCHE C-7 Planifier l'installation des systèmes CVCA-R

DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé planifient l'installation de systèmes CVCA-R pour faciliter l'installation 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-7.01 Vérifier les paramètres et les exigences des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Calcul, utilisation de documents, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
C-7.01.01P	calculer les charges des systèmes CVCA-R	les charges des systèmes CVCA-R sont calculées selon les éléments
C-7.01.02P	calculer les charges calorifiques	les charges calorifiques sont calculées selon les éléments
C-7.01.03P	déterminer la capacité du système	la capacité du système est déterminée selon le calcul de la charge calorifique et l'emplacement physique
C-7.01.04P	déterminer les services publics disponibles ou nécessaires	les services publics sont déterminés pour assurer l'installation et le fonctionnement de l'appareil et pour alimenter les systèmes accessoires
C-7.01.05P	déterminer les paramètres du système	les paramètres du système sont déterminés à l'aide d'outils, d'équipement et de données techniques
C-7.01.06P	déterminer les dispositions concernant l'évacuation des condensats	les dispositions concernant l'évacuation des condensats sont déterminées selon les dessins, les évaluations du chantier et les exigences des codes

CHAMP D'APPLICATION

les **éléments** comprennent : la température de l'espace et la température ambiante, les isolants, les fenêtres, les portes, les charges internes, la ventilation, l'exposition, le volume, l'application, la charge du produit, l'humidité relative

les **systèmes accessoires** comprennent : les commandes, les charges électriques

CONNAISSANCES		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs
C-7.01.01L	démontrer la connaissance des paramètres et des exigences des systèmes CVCA-R	expliquer les concepts associés à la réfrigération
		déterminer les types de compresseurs et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de moteurs de base et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la qualité de l'air, la circulation d'air et la ventilation
		décrire les processus psychrométriques
C-7.01.02L	démontrer la connaissance du calcul des charges	déterminer les types de composants relatifs à la circulation de l'air et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire la procédure à suivre pour déterminer les paramètres du système
		décrire la procédure à suivre pour faire les calculs servant à déterminer les charges calorifiques
C-7.01.03L	démontrer la connaissance des charges et des circuits électriques	décrire la procédure à suivre pour faire les calculs servant à déterminer les charges des systèmes CVCA
		expliquer comment calculer l'apport de chaleur et la perte de chaleur des systèmes CVCA
		déterminer les éléments servant à déterminer le courant admissible des conducteurs
C-7.01.04L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA-R	déterminer les types de circuits électriques et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **concepts associés à la réfrigération** comprennent : la température, la chaleur, la masse et le poids, la densité, la gravité spécifique, le volume spécifique, la pression

les **compresseurs** comprennent : les compresseurs à piston, à spirales, rotatifs, à vis, centrifuges, linéaires, les compresseurs de modèle Swing

les **moteurs de base** comprennent : les moteurs monophasés, les moteurs triphasés, les moteurs à commutation électronique

les **processus psychrométriques** comprennent : le processus de refroidissement, de refroidissement par évaporation, d'humidification, de chauffage et d'humidification, de chauffage, de chauffage et de déshumidification, de déshumidification, de refroidissement et de déshumidification

les **composants relatifs à la circulation de l'air** comprennent : les ventilateurs (hélicoïde, centrifuge), l'entraînement mécanique (à courroie, direct)

les **circuits électriques** comprennent : les circuits en série, en parallèle, en série-parallèle

C-7.02 Sélectionner l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, utilisation de documents, calcul

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
C-7.02.01P	sélectionner l'équipement, les composants des systèmes CVCA-R et les accessoires	l'équipement, les composants des systèmes CVCA-R et les accessoires sont sélectionnés selon les éléments
C-7.02.02P	déterminer les limites des composants des systèmes CVCA-R	les limites des composants des systèmes CVCA-R sont déterminées selon les spécifications de conception et les exigences de fonctionnement
C-7.02.03P	déterminer les limites des composants de réfrigération	les limites des composants de réfrigération sont déterminées selon les spécifications de conception et les exigences de fonctionnement
C-7.02.04P	déterminer les systèmes de rechange	les systèmes de rechange sont déterminés en fonction des économies d'énergie et des questions environnementales

CHAMP D'APPLICATION

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les évaporateurs, les pompes à liquide, les doseurs de frigorigène, les robinets, les échangeurs de chaleur, les appareils sous pression, les capteurs de température, les transducteurs, les vannes et les régulateurs

les **éléments** comprennent : les exigences relatives aux codes, les spécifications des fabricants, les spécifications techniques, les caractéristiques du système, les exigences de la clientèle, le frigorigène le mieux adapté pour l'application, les dessins d'atelier, l'état du lieu de travail et les conditions environnementales

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

les **systèmes de recharge** comprennent : les systèmes d'automatisation des bâtiments, les thermopompes à l'air, à l'eau ou géothermiques, les appareils de récupération de chaleur, le chauffage et le refroidissement urbain

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
C-7.02.01L	démontrer la connaissance de l'équipement, des composants des systèmes CVCA-R et des accessoires des systèmes CVCA-R	déterminer les types de systèmes de recharge
		déterminer les éléments à considérer au moment de sélectionner l'équipement, les composants des systèmes CVCA-R et leurs accessoires
		déterminer la puissance des composants des systèmes CVCA-R
		interpréter l'information relative aux systèmes CVCA-R figurant dans les dessins, les spécifications, les graphiques et les tableaux
		déterminer les types de systèmes CVCA-R et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de composants des systèmes CVCA-R et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de systèmes de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de composants électriques et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		déterminer les types de thermopompes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
C-7.02.02L	démontrer la connaissance des codes relatifs à l'équipement, aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA-R	interpréter les codes relatifs à l'équipement, aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **composants des systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les évaporateurs, les pompes à liquide, les doseurs de frigorigène, les robinets, les échangeurs de chaleur, les appareils sous pression, les capteurs de température, les transducteurs, les vannes et les régulateurs

les **systèmes de rechange** comprennent : les systèmes d'automatisation des bâtiments, les thermopompes à l'air, à l'eau ou géothermiques, les appareils de récupération de chaleur, le chauffage et le refroidissement urbain

les **systèmes CVCA-R** comprennent : les thermopompes, les biblocs, les biblocs sans conduits, les appareils monoblocs, les appareils de récupération de chaleur, les refroidisseurs, les humidificateurs, les déshumidificateurs, les ventilateurs récupérateurs d'énergie (VRE), les ventilateurs récupérateurs de chaleur (VRC)

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, les refroidisseurs d'eau, les systèmes de refroidissement industriels, les systèmes à très basse température, les systèmes cryogéniques, les machines à glace à absorption, les congélateurs à plaques

les **composants électriques** comprennent : les moteurs, les transformateurs, les contacteurs, les relais, les démarreurs, les variateurs de vitesse, les condensateurs, les résistances

les **thermopompes** comprennent : les thermopompes air-air, liquide-air, liquide-liquide, air-liquide

C-7.03 Déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Utilisation de documents, calcul, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
C-7.03.01P	déterminer l'emplacement du système	l'emplacement du système est déterminé selon les éléments et les problèmes liés à l'environnement adjacent
C-7.03.02P	déterminer l'emplacement des composants du système	l'emplacement des composants du système est déterminé selon les éléments et les règlements provinciaux et territoriaux

C-7.03.03P	déterminer les limites relatives à l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires du système	les limites relatives à l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires du système sont déterminées selon les codes, les règlements provinciaux et territoriaux, les spécifications de conception, les caractéristiques du système et les conditions environnementales
C-7.03.04P	prendre les mesures	les mesures sont prises pour s'assurer que l'équipement peut être installé à l'emplacement prévu

CHAMP D'APPLICATION

les **éléments** comprennent : les dimensions, la fonctionnalité, les services publics disponibles, la structure, l'esthétique, le client

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
C-7.03.01L	démontrer la connaissance de la détermination de l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R	déterminer les éléments et les problèmes liés à l'environnement à considérer pour déterminer l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R
		déterminer les limites relatives à l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R
		décrire la procédure à suivre pour installer l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R
		déterminer les méthodes de répartition et décrire leurs applications
		décrire l'importance d'équilibrer la capacité et la charge des systèmes

C-7.03.02L	démontrer la connaissance de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R	déterminer les types de systèmes CVCA et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de systèmes de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
C-7.03.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à l'équipement, aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs à la détermination de l'emplacement de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **éléments** comprennent : les dimensions, la fonctionnalité, les services publics disponibles, la structure, l'esthétique, le client

les **problèmes liés à l'environnement** comprennent : le bruit, l'emplacement des sorties et des entrées de ventilation, 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 réchauffe par induction, les systèmes hydroniques, les systèmes de thermopompes simples ou multiples

les **systèmes CVCA** comprennent : les thermopompes, les biblocs, les biblocs sans conduits, les appareils monoblocs, les appareils de récupération de chaleur, les refroidisseurs, les humidificateurs, les déshumidificateurs, les VRE, les VRC

les **systèmes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, les refroidisseurs d'eau, les systèmes de refroidissement industriels, les systèmes à très basse température, les systèmes cryogéniques, les machines à glace, les congélateurs à plaques

C-7.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Lecture, calcul, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
C-7.04.01P	déterminer la quantité de matériel nécessaire	la quantité de matériel nécessaire est déterminée selon l' interconnexion des composants à partir des dessins et des visites du chantier
C-7.04.02P	déterminer le diamètre et la longueur du tuyau nécessaires	le diamètre et la longueur du tuyau sont déterminés selon la canalisation, le type de frigorigène et la capacité de l'équipement

C-7.04.03P	déterminer la dimension et la longueur de l'isolant	le type et l'épaisseur requis de l'isolant est déterminé selon la température de fonctionnement
C-7.04.04P	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
C-7.04.05P	déterminer diverses options pour le matériel	diverses options pour le matériel sont déterminées selon la disponibilité

CHAMP D'APPLICATION

l'**interconnexion des composants** comprend : la tuyauterie, les conduits, les composants électriques
les **composants** comprennent : les supports, les régulateurs de débit, la tuyauterie, les composants pour la ventilation, les conduits, les composants pour l'évacuation, les accessoires connexes

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
C-7.04.01L	démontrer la connaissance de la préparation du calcul des matériaux des systèmes CVCA-R	déterminer les éléments à considérer au moment de déterminer les matériaux et les tuyaux nécessaires
		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

TÂCHE C-8 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 et efficiente.

C-8.01 Vérifier les paramètres et les exigences des systèmes de commande

Compétences essentielles Lecture, rédaction, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-8.01.01P	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-8.01.02P	déterminer les éléments d'ordre régional à considérer	les éléments d'ordre régional à considérer sont déterminés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et selon les conditions du milieu
C-8.01.03P	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

CHAMP D'APPLICATION

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes mécaniques, électriques et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes pneumatiques

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

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
C-8.01.01L	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
C-8.01.02L	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 **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commandes mécaniques, électriques et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes pneumatiques

C-8.02 Sélectionner les composants et les accessoires des systèmes de commande

Compétences essentielles Lecture, utilisation de documents, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
C-8.02.01P	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-8.02.02P	déterminer les limites des composants de systèmes de commande	les limites des composants de systèmes de commande sont déterminées selon la conception et l'application du système

CHAMP D'APPLICATION

les **limites** comprennent : les distances de connexions efficaces, le nombre d'entrées et de sorties pouvant être commandées, la compatibilité en matière de communication, les interférences

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
C-8.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande et de leurs composants	déterminer les types de systèmes de commande et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux systèmes de commande figurant sur les dessins et les spécifications
		déterminer les éléments à considérer lors de la sélection des systèmes de commande et de leurs composants
		expliquer comment intégrer différentes stratégies de régulation dans les systèmes de commande
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes de commande et de leurs composants
C-8.02.02L	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 **limites** comprennent : les distances de connexions efficaces, le nombre d'entrées et de sorties pouvant être commandées, la compatibilité en matière de communication, les interférences

les **systèmes de commande** comprennent : les systèmes de commande mécaniques, électriques et électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes pneumatiques, les systèmes sans fil

les **stratégies de régulation** comprennent : la commande à deux positions, 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'intelligence artificielle, les stratégies adaptatives

C-8.03**Déterminer l'emplacement des composants et des accessoires des systèmes de commande**

Compétences essentielles Lecture, apprentissage continu, utilisation de documents

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-8.03.01P	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-8.03.02P	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-8.03.03P	déterminer l'emplacement des commandes mécaniques et électriques	l'emplacement des commandes mécaniques et électriques est déterminé selon leur fonction et leur fonctionnement prévus

CHAMP D'APPLICATION

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
C-8.03.01L	démontrer la connaissance de la détermination de l'emplacement des systèmes de commande et de leurs composants	déterminer les stratégies relatives aux systèmes de commande 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 commandes mécaniques et expliquer leur fonction et leur fonctionnement
C-8.03.02L	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 liées à l'électricité
		déterminer les types de commandes électroniques et expliquer leur fonction et leur fonctionnement
C-8.03.03L	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 **stratégies relatives aux systèmes de commande** comprennent : la commande à deux positions, 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'intelligence artificielle, les stratégies adaptives

C-8.04 Faire le calcul des matériaux nécessaires pour les systèmes de commande

Compétences essentielles Utilisation de documents, lecture, calcul

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-8.04.01P	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-8.04.02P	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

le **matériel** comprend : les dispositifs de commande, le câblage, la tuyauterie, les supports, les fixations
 les **conditions environnementales** comprennent : l'utilisation intérieure ou extérieure des composants de commande, la température de fonctionnement

les **exigences réglementaires** comprennent : les composés organiques volatils, les matériaux à usage restreint, la qualité alimentaire

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
C-8.04.01L	démontrer la connaissance de la préparation de la liste des systèmes de commande	déterminer les éléments à considérer au moment de déterminer le matériel nécessaires
		décrire la procédure à suivre pour dresser la liste du matériel des systèmes de commande
		déterminer le type de matériel 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 **matériel** comprend : les dispositifs de commande, le câblage, la tuyauterie, les supports, les fixations

ACTIVITÉ PRINCIPALE D

Procéder à l'installation

TÂCHE D-9 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.

D-9.01 Confirmer la disposition des systèmes

Compétences essentielles Utilisation de documents, communication orale, calcul

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
D-9.01.01P	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-9.01.02P	déterminer les modifications nécessaires à l' équipement, aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA-R	l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R et leur emplacement sont modifiés pour les adapter aux dimensions des lieux et à l'équipement
D-9.01.03P	vérifier les mesures et l'espace libre du chantier pour l'emplacement et l'orientation de l' équipement, des composants et des accessoires	les mesures et l'espace libre du chantier pour l'emplacement et l'orientation de l'équipement, des composants et des accessoires sont vérifiés pour faciliter leur entretien et leur fonction générale
D-9.01.04P	vérifier la disponibilité des services publics	les services publics nécessaires sont disponibles

CHAMP D'APPLICATION

l'équipement comprend : les refroidisseurs, les émetteur-récepteurs résidentiels, les unités de traitement d'air, les pompes, les ventilateurs, les thermopompes

les **composants et les accessoires** comprennent : la tuyauterie, les réseaux de conduits, les supports, les thermostats, les économiseurs, les interrupteurs de débit, les régulateurs de pression de condensation, les volets, les grilles

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
D-9.01.01L	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 d'un système ou leur emplacement
		déterminer les services publics nécessaires à un système CVCA-R
		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-R

CHAMP D'APPLICATION

les **sources d'énergie** comprennent : l'électricité, le gaz naturel, le propane, les combustibles fossiles, l'énergie solaire, l'énergie pneumatique, les carburants de remplacement

les **composants et les accessoires** comprennent : la tuyauterie, les réseaux de conduits, les supports, les thermostats, les économiseurs, les interrupteurs de débit, les régulateurs de pression de condensation, les volets, les grilles

l'**équipement** comprend : les refroidisseurs, les émetteur-récepteurs résidentiels, les unités de traitement d'air, les pompes, les ventilateurs, les thermopompes

D-9.02 Assembler l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Utilisation de documents, capacité de raisonnement, travail d'équipe

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-9.02.01P	déballer les appareils, les composants et les accessoires, et effectuer une vérification de préassemblage	les appareils, les composants et les accessoires 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-9.02.02P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement pour assembler les appareils, les composants et les accessoires	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés pour assembler les appareils, les composants et les accessoires

D-9.02.03P	modifier ou régler l'équipement, les composants et les accessoires, dont l'orientation, la direction du débit, les ensembles de compléments et les rotations	l'équipement, les composants et les accessoires, dont l'orientation, la direction du débit, les ensembles de compléments et les rotations sont modifiés ou réglés pour correspondre à l'orientation et la conception du système
D-9.02.04P	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, l'équipement mécanique, l'équipement de gréage

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
D-9.02.01L	démontrer la connaissance de l'assemblage de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour assembler les appareils, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R, et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		interpréter les renseignements figurant sur les dessins et les spécifications des fabricants
		déterminer les éléments à considérer lors de l'assemblage des composants et des accessoires de systèmes CVCA-R
		déterminer les composants et les accessoires utilisés dans l'assemblage des systèmes CVCA-R et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'assemblage des systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement mécanique, l'équipement de gréage

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

D-9.03**Mettre en place l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R****Compétences essentielles**

Utilisation de documents, capacité de raisonnement, travail d'équipe

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-9.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés pour mettre en place l'équipement et les composants
D-9.03.02P	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-9.03.03P	installer les composants d'isolement	les composants d'isolement sont installés pour éliminer la transmission des vibrations et le bruit
D-9.03.04P	fixer solidement l'équipement et les composants	l'équipement et les composants 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 clés, les palans à chaîne, les appareils de levage, les échelles

les **ancrages et les supports** comprennent : les étriers de suspension, les fixations anti-ouragan, les dispositifs de retenue parasismiques

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
D-9.03.01L	démontrer la connaissance de la mise en place de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour la mise en place de l'équipement, des composants et des accessoires de systèmes CVCA-R, et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		déterminer les types d' ancrages et de supports utilisés pour la mise en place de l'équipement de systèmes CVCA-R
		déterminer les types de composants d'isolement utilisés pour éliminer la transmission des vibrations et du bruit

		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'installation des systèmes CVCA-R
		décrire la procédure à suivre pour la mise en place des systèmes CVCA-R
		déterminer les exigences en matière de documentation pour l'installation des systèmes CVCA-R
D-9.03.02L	démontrer la connaissance de l'équipement, des composants et des accessoires des systèmes CVCA-R	déterminer les types d' appareils de robinetterie de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types d' accessoires de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types d' évaporateurs et leurs composants , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de compresseurs et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de doseurs de frigorigène et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de régulateurs de débit de frigorigène et les types d'accessoires , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de systèmes de chauffage et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de thermopompes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de moteurs et leurs composants et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de condenseurs et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de refroidisseurs de liquide et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de dispositifs de rejet de chaleur auxiliaires et leurs composants et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		déterminer les types de refroidisseurs décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de composants de refroidisseurs et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de systèmes de réfrigération industriels et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les dipositifs de transfert de chaleur alternatifs et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-9.03.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à l'équipement, aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs à l'équipement, aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les clés, les palans à chaîne, les appareils de levage, les échelles

les **ancrages et les supports** comprennent : les étriers de suspension, les fixations anti-ouragan, les dispositifs de retenue parasismiques

les **composants d'isolement** comprennent : les isolateurs à ressorts, les coussins antivibration en liège recouvert de caoutchouc, les manchettes souples, 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 réfrigérants environnementaux, les données sur les niveaux de pression, les exigences provinciales et territoriales, les exigences des fabricants

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

les **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, les échangeurs de chaleur

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, 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, les éléments chauffants de dégivrage

les **compresseurs** comprennent : réciproque, à spirale, rotatif, à vis, centrifuge, Swing, 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, les plaques à orifice

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

les **systèmes de chauffage** comprennent : à air pulsé, à eau chaude, infrarouge, radiant

les **thermopompes** comprennent : air-air, liquide-air, liquide-liquide, air-liquide, géothermales, solaires

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

les **condenseurs** comprennent : les condenseurs refroidis à air, refroidis à l'eau, à évaporation

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

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

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

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

les **dispositifs de transfert de chaleur alternatifs** comprennent : les plaques eutectiques, les dispositifs à plaque et à cadre, les dispositifs à écoulement à contre-courant, à écoulement transversal, à écoulement parallèle

les **règlements** comprennent : les codes locaux, le niveau de bruit en décibel, les fixations anti-ouragan et les dispositifs de retenue parasismiques, les règlements provinciaux et territoriaux

D-9.04**Installer les fixations, les supports et les étriers de suspension****Compétences essentielles**

Utilisation de documents, communication orale, calcul

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-9.04.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon l'état du chantier
D-9.04.02P	sélectionner les fixations, les supports et les étriers de suspension	les fixations, les supports et les étriers de suspension sont sélectionnés selon les exigences du travail
D-9.04.03P	disposer les fixations, les supports et les étriers de suspension	les fixations, les supports et les étriers de suspension sont disposés selon les dessins et l'état du chantier
D-9.04.04P	construire et fabriquer les étriers de suspension et les supports à partir de matériaux bruts	les étriers de suspension et les supports sont construits et fabriqués à partir de matériaux bruts pour les applications personnalisées
D-9.04.05P	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-9.04.06P	monter les supports et les étriers de suspension de façon sécuritaire	les supports et les étriers de suspension sont montés de façon sécuritaire conformément aux codes et selon les exigences du travail et les conditions environnementales

CHAMP D'APPLICATION

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

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

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
D-9.04.01L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour installer les fixations, les supports et les étriers de suspension	définir les termes associés aux fixations, aux supports et aux 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, et décrire leurs applications et leur procédure 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 ou les supports
		déterminer quand le travail à effectuer nécessite l'aide d'un soudeur accrédité
		déterminer les exigences pour la sélection de la quincaillerie et des fixations pour des matériaux de base spécifiques
D-9.04.02L	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-9.05**Installer les tuyaux et les tubes des systèmes CVCA-R****Compétences essentielles**

Capacité de raisonnement, calcul, utilisation de documents

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-9.05.01P	effectuer le brasage fort et le brasage tendre et souder les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont soudés, et le brasage fort et le brasage tendre sont effectués en utilisant de l'équipement à oxy-gaz et à aérogaz, conformément aux règlements provinciaux et territoriaux, et sont exempts de contaminants
D-9.05.02P	purger la tuyauterie, les tubes et les composants à l'aide de gaz inertes	le système est propre, et la tuyauterie et les tubes ne subissent aucune oxydation
D-9.05.03P	couper, ajuster et raccorder les tuyaux et les tubes	les tuyaux et les tubes sont coupés, ajustés et raccordés en suivant les procédures et conformément aux pratiques de l'industrie et aux spécifications des fabricants
D-9.05.04P	joindre la tuyauterie et les tubes	la tuyauterie et les tubes sont joints selon les spécifications du travail, les matériaux utilisés et les régulations provinciales et territoriales
D-9.05.05P	plier les tubes	les tubes sont pliés selon les exigences d'installation
D-9.05.06P	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-9.05.07P	installer les accessoires	les accessoires sont installés selon les spécifications de conception, les recommandations des fabricants et l'état du chantier
D-9.05.08P	effectuer un essai de pression sur le système pour assurer le fonctionnement des joints	le système est étanche et ne fuit pas
D-9.05.09P	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 **procédures** comprennent : le nettoyage, le filetage, l'alésage, l'évasement, l'emboutissage, le recuit
l'action de **joindre** comprend : sertir, presser, fusionner, coller, brider, rainurer, fileter, évaser, connecter avec un raccord à compression

les **accessoires** comprennent : les éliminateurs de vibrations, les régulateurs de débit, les séparateurs d'huile, les filtres déshydrateurs, les robinets d'isolement

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
D-9.05.01L	démontrer la connaissance des tuyaux et des tubes des systèmes CVCA-R, de leurs applications et de la procédure à suivre pour leur installation	décrire la procédure à suivre pour installer les tuyaux et les tubes des 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
		déterminer les types de matériaux de tuyauterie , de raccords et d'accessoires utilisés dans les systèmes CVCA-R
		déterminer les matériaux de soudage, de brasage fort et de brasage tendre
		décrire les procédures utilisées pour couper, ajuster et raccorder les tuyaux et les tubes
D-9.05.02L	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 tuyauterie** comprennent : le cuivre, le laiton, l'acier, l'acier inoxydable, l'aluminium

les **matériaux de soudage, de brasage fort et de brasage tendre** comprennent : l'alliage en argent, le flux, les alliages BCuP et Bag, la brasure tendre, les matériaux de soudage consommables (les bâtonnets, les gaz et les buses)

les **procédures** comprennent : le nettoyage, le filetage, l'alésage, l'évasement, l'emboutissage, le recuit

Compétences essentielles Calcul, capacité de raisonnement, utilisation de documents

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-9.06.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés
D-9.06.02P	sélectionner le frigorigène	le frigorigène est sélectionné selon les spécifications de conception
D-9.06.03P	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 normalisées de l'industrie
D-9.06.04P	étiqueter le système et compléter les dossiers	le système est étiqueté et les dossiers sont complétés pour indiquer le type et la quantité de la charge d'attente

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

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R744, R717), 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 pression de maintien

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
D-9.06.01L	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 leur procédure 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-9.06.02L	démontrer la connaissance des frigorigènes , de leurs applications et de leur procédure d'utilisation	déterminer les types de frigorigènes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-9.06.03L	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 **outils et l'équipement** comprennent : les clés de robinets de service, les balances de charge, les pompes de transfert et les jauges de collecteurs

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R744, R717), les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

TÂCHE D-10 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-10.01 Mettre en place les composants des systèmes de commande

Compétences essentielles Utilisation de documents, capacité de raisonnement, travail d'équipe

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
D-10.01.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les exigences du travail
D-10.01.02P	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-10.01.03P	configurer les options matérielles	les options matérielles sont configurées avant l'installation selon la tâche à effectuer et les spécifications des fabricants

D-10.01.04P	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-10.01.05P	Assembler et installer les commandes et les dispositifs	les commandes et les dispositifs sont assemblés et installés conformément aux exigences du Code canadien de l'électricité et aux spécifications des fabricants
D-10.01.06P	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 lieu de travail
D-10.01.07P	Mettre à jour les documents	les documents sont mis à jour pour montrer les changements

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement mécaniques, les instruments
les **options matérielles** comprennent : les commutateurs DIP, les fils d'interconnexion, le réglage horaire ou antihoraire

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
D-10.01.01L	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
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux commandes et aux dispositifs
D-10.01.02L	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 leur procédure 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
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes de commande

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main, l'équipement mécanique, les instruments
l'**orientation et la position** comprennent : le mouvement du ressort ou du condensateur, le réglage horaire ou antihoraire

D-10.02 Brancher les systèmes de commande

Taxonomie ncognitiveitive Procédurale

Compétences essentielles Utilisation de documents, capacité de raisonnement, travail d'équipe

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-10.02.01P	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-10.02.02P	déterminer où vont passer les fils, le câblage et la tubulure	les fils, le câblage et la tubulure sont passés en tenant compte des dessins
D-10.02.03P	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 spécifications des normes et de la tâche, et des schémas de câblage
D-10.02.04P	déterminer les exigences en matière de circuits et de capacité thermique	les calculs sont effectués en tenant compte des exigences en matière de tension et d'intensité de courant, des spécifications, et conformément aux exigences du Code canadien de l'électricité
D-10.02.05P	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-10.02.06P	sélectionner les points de terminaison	les points de terminaison sont sélectionnés selon les exigences relatives au système
D-10.02.07P	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-10.02.08P	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-10.02.09P	mettre à jour les documents	les documents sont mis à jour pour montrer les changements

CHAMP D'APPLICATION

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
D-10.02.01L	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 leur procédure 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-10.02.02L	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 composés de transfert thermique, les raccords, les colliers, les raccords, les ligatures de câble

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

ACTIVITÉ PRINCIPALE E

Faire la mise en service

TÂCHE E-11 Mettre en service les systèmes CVCA-R

DESCRIPTION DE LA TÂCHE

La mise en service des systèmes CVCA-R représente une étape importante puisqu'elle assure la finalisation, que la recharge du système a été effectuée correctement et que tous les réglages nécessaires sont effectués. Cela permet au système de fonctionner efficacement et selon les spécifications, et d'être respectueux de l'environnement.

E-11.01 Effectuer les vérifications préalables au démarrage des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Lecture, utilisation de documents, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
E-11.01.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les spécifications des fabricants et l'état du lieu de travail
E-11.01.02P	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-11.01.03P	vérifier si l'installation est terminée	l'installation est terminée par la vérification des éléments
E-11.01.04P	vérifier les paramètres de commande	les paramètres de commande sont fixés pour que l'équipement fonctionne bien
E-11.01.05P	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 lieu de travail et les spécifications des fabricants
E-11.01.06P	vérifier les connexions électriques et les composants pour les mises à la terre et les courts-circuits	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-11.01.07P	s'assurer que les composants mobiles bougent librement	les composants mobiles bougent librement

E-11.01.08P	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-11.01.09P	mettre les réchauffeurs de carter sous tension	les réchauffeurs de carter sont mis sous tension conformément aux recommandations des fabricants

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les jauges, les outils à main, les thermomètres
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, le positionnement des robinets

les **connexions électriques** comprennent : les borniers, les écrous sertis et les capuchons de connexion, les fils de mise à la masse branchés

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

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
E-11.01.01L	démontrer la connaissance de la vérification préalable au démarrage des systèmes CVCA-R	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour vérifier l'équipement, les composants et les accessoires des systèmes CVCA-R, et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour assurer l'installation appropriée des systèmes CVCA-R
		interpréter l'information relative aux systèmes CVCA-R 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
		décrire les méthodes utilisées pour déterminer la charge d'un système CVCA-R
E-11.01.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à l'équipement, aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs à l'équipement, aux composants et aux accessoires des systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les jauges, les outils à main, les thermomètres
les **méthodes utilisées pour déterminer la charge d'un système CVCA-R** comprennent : mesurer la surchauffe et le sous-refroidissement, peser la charge critique, interpréter les tableaux de charge, vérifier par la vitre d'observation, le volume interne

E-11.02 Démarrer les systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, calcul, rédaction

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
E-11.02.01P	activer et vérifier les services publics	les services publics sont activés et vérifiés pour pouvoir mettre en marche l'équipement en s'assurant de la rotation, d'un déséquilibre de tension acceptable et que les paramètres des services correspondent aux spécifications
E-11.02.02P	vérifier la direction de rotation des composants rotatifs	la direction de rotation des composants rotatifs est vérifié 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-11.02.03P	mettre à l'essai et régler le fonctionnement des composants des systèmes CVCA-R	le fonctionnement des composants des systèmes CVCA-R est mis à l'essai et réglé
E-11.02.04P	vérifier la séquence du fonctionnement du système	la séquence du fonctionnement du système est vérifiée
E-11.02.05P	vérifier le fonctionnement du système	le fonctionnement du système est vérifié en mesurant les conditions du système et en comparant avec les paramètres de conception et les conditions de fonctionnement en s'assurant que les déséquilibres de tension et de courant sont acceptables
E-11.02.06P	installer les composants	les composants sont installés selon les spécifications de conception
E-11.02.07P	régler les composants	les composants sont réglés conformément aux conditions de fonctionnement

CHAMP D'APPLICATION

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

les **composants** comprennent : les soufflantes, les ventilateurs, les pompes, les compresseurs, les moteurs, les registres, les pressostats et les régulateurs de température, les vannes, les composants de sécurité

les **conditions du système** comprennent : l'intensité en ampères, les pressions, les températures, le débit d'air et de fluides

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
E-11.02.01L	démontrer la connaissance du démarrage des systèmes CVCA-R	déterminer les éléments à considérer lors du démarrage d'un système CVCA-R
		déterminer les exigences relatives aux documents pour le démarrage et la mise en service des systèmes
		décrire la procédure à suivre pour démarrer et mettre en service les systèmes CVCA-R
		décrire la procédure à suivre pour mettre à l'essai et régler le fonctionnement des composants
		décrire la séquence du fonctionnement des systèmes
E-11.02.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

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 des fabricants, les exigences relatives aux liquides ou à l'air

les **composants** comprennent : les soufflantes, les ventilateurs, les pompes, les compresseurs, les moteurs, les registres, les pressostats et les régulateurs de température, les vannes, les composants de sécurité

E-11.03 Effectuer la charge des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, calcul, utilisation de documents

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
E-11.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les pratiques de l'industrie
E-11.03.02P	vérifier le type de frigorigène requis pour le système	le type de frigorigène requis pour le système est vérifié en se référant à l'étiquette
E-11.03.03P	peser et mesurer la quantité de frigorigène à ajouter au système au besoin pour le démarrage	la quantité de frigorigène à ajouter au système est pesée et mesurée en se référant aux spécifications des fabricants
E-11.03.04P	faire fonctionner le système	le système fonctionne selon les spécifications des fabricants et l'état du lieu de travail
E-11.03.05P	mesurer et interpréter les conditions de charge de service	les conditions de charge de service sont mesurées et interprétées en se référant aux pressions de service, aux températures, à la chaleur de surchauffe et au sous-refroidissement
E-11.03.06P	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 sous toutes les conditions de charge
E-11.03.07P	étiqueter le système	le système est étiqueté pour indiquer le type et la quantité d'huile et de charge de frigorigène conformément au code et aux règlements provinciaux et territoriaux

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les jauges de collecteurs, les balances, les thermomètres, les pompes à huile, les multimètres

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R744, R717), 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, la température de refoulement

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
E-11.03.01L	démontrer la connaissance de la charge des systèmes CVCA-R	déterminer les types d' outils et d'équipement utilisés pour effectuer la charge des systèmes CVCA-R
		décrire le diagramme de pressions et de températures et son utilité pour déterminer les états des frigorigènes
		décrire les méthodes utilisées pour déterminer la charge d'un système CVCA-R
		décrire les procédures à suivre pour effectuer la charge d'un système CVCA-R
E-11.03.02L	démontrer la connaissance des frigorigènes , de leurs applications et de leur procédure d'utilisation	déterminer les types de frigorigènes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
E-11.03.03L	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 jauges de collecteurs, les balances, les thermomètres, les pompes à huile, les multimètres, les instruments

les **états des frigorigènes** comprennent : le point de rosée, le point de bulle, le sous-refroidissement, la surchauffe, le point triple (R744)

les **méthodes utilisées pour déterminer la charge d'un système CVCA-R** 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, la tension, le régime, la température de refoulement

les **procédures à suivre pour effectuer la charge d'un système CVCA-R** comprennent : peser, vérifier par la vitre d'observation, mesurer la surchauffe et le sous-refroidissement

les **frigorigènes** comprennent : les frigorigènes primaires (CFC, HFC, HFO, HCFC, HC), les frigorigènes naturels (R744, R717), les frigorigènes secondaires (eau, solutions de glycol, solutions d'eau salée)

E-11.04 Installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Utilisation de documents, calcul, capacité de raisonnement

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-11.04.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les pratiques de l'industrie
E-11.04.02P	régler les commandes, les vannes et les régulateurs	les commandes, les vannes et les régulateurs sont réglés selon les conditions prévues
E-11.04.03P	effectuer des mesures des systèmes CVCA-R primaires et secondaires et interpréter les lectures	les mesures des systèmes CVCA-R primaires et secondaires sont effectuées et les lectures sont interprétées
E-11.04.04P	régler et équilibrer les composants primaires des systèmes CVCA-R	les composants primaires des systèmes CVCA-R sont réglés et équilibrés pour permettre au système de fonctionner selon les conditions prévues
E-11.04.05P	régler et équilibrer les composants secondaires des systèmes CVCA-R	les composants secondaires des systèmes CVCA-R sont réglés et équilibrés selon les paramètres de fonctionnement recommandés

CHAMP D'APPLICATION

les types d'**outils et d'équipement** comprennent : les outils à main, les multimètres, les réfractomètres, les thermomètres, les manomètres, les instruments

les **composants primaires des systèmes CVCA-R** comprennent : les doseurs de frigorigène, les régulateurs de débit et les vannes de régulation de pression, les compresseurs, les ventilateurs, les pompes, les registres

les **composants secondaires des systèmes CVCA-R** comprennent : les soupapes (équilibrage), les pompes, les ventilateurs, les régulateurs de débit, les régulateurs de température

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
E-11.04.01L	démontrer la connaissance de l'installation des composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R	déterminer les types d' outils et d'équipement utilisés pour installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R
		décrire la procédure à suivre pour installer les composants primaires et secondaires des systèmes CVCA-R

		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
E-11.04.02L	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 **outils et les équipement** comprennent : les outils à main, les multimètres, les réfractomètres, les thermomètres, les manomètres, les instruments

les **composants primaires des systèmes CVCA-R** comprennent : les doseurs de frigorigène, les régulateurs de débit et les vannes de régulation de pression, les compresseurs, les ventilateurs, les pompes, les registres

les **composants secondaires des systèmes CVCA-R** comprennent : les soupapes (équilibrage), les pompes, les ventilateurs, les régulateurs de débit, les régulateurs de température

TÂCHE E-12 Mettre en service les systèmes de commande

DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les mécaniciens et les mécaniciennes de réfrigération et d'air climatisé effectuent les vérifications avant le démarrage et règlent les paramètres d'exploitation des systèmes de commande pour s'assurer que les commandes et les dispositifs de sécurité sont réglés correctement et pour assurer le fonctionnement des systèmes CVCA-R.

E-12.01 Effectuer les vérifications au démarrage des systèmes de commande

Compétences essentielles Technologie numérique, capacité de raisonnement, lecture

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-12.01.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les normes de l'industrie
E-12.01.02P	s'assurer que les connexions électriques, électroniques et les raccordements pneumatiques sont exécutés	les connexions électriques, électroniques et les raccordements pneumatiques sur les commandes sont exécutés selon les spécifications des fabricants et les règlements provinciaux et territoriaux
E-12.01.03P	mettre le système sous tension	le système est mis sous tension
E-12.01.04P	vérifier la tension de sortie du transformateur	la tension de sortie du transformateur est vérifiée pour s'assurer d'obtenir la tension secondaire et la polarité adéquates

les **outils et l'équipement** comprennent : les thermomètres, les multimètres, les dispositifs électroniques et les instruments

les **commandes** comprennent : les commandes électriques, mécaniques, électroniques, pneumatiques et sans fil

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
E-12.01.01L	démontrer la connaissance de la vérification préalable au démarrage des systèmes de commande	déterminer les types d' outils et d'équipement utilisés pour démarrer les systèmes de commande décrire la procédure à suivre pour effectuer le démarrage et la mise en service des systèmes de commande

		décrire la procédure à suivre pour vérifier les circuits de commandes électriques de base et les composants de base à l'aide des schémas fonctionnels de câblage
		interpréter l'information relative aux commandes électroniques des systèmes CVCA-R figurant dans les dessins, les spécifications et les manuels d'entretien
		décrire la procédure à suivre pour effectuer un diagnostic de base des commandes électroniques
E-12.01.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs au système de commande des systèmes CVCA-R	déterminer les codes et les règlements relatifs au système de commande des systèmes CVCA-R
E-12.01.03L	démontrer la connaissance des technologies numériques utilisées avec les systèmes de commande	décrire la procédure à suivre pour le démarrage des systèmes de commande à l'aide de technologies numériques

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les thermomètres, les multimètres, les dispositifs électroniques, les instruments

E-12.02 Vérifier et établir les paramètres de fonctionnement

Cognitive Taxonomy	Pensée critique
Compétences essentielles	Capacité de raisonnement, utilisation de documents, technologie numérique

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-12.02.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon les pratiques de l'industrie
E-12.02.02P	vérifier les paramètres	les paramètres sont vérifiés selon les spécifications des fabricants, l'état du lieu de travail et les exigences du client
E-12.02.03P	programer les unités de commandes selon un ensemble de paramètres définis	les unités de commandes sont programmées selon un ensemble de paramètres définis
E-12.02.04P	régler les commandes de fonctionnement	les commandes de fonctionnement sont réglées selon les spécifications des fabricants et les exigences du client

E-12.02.05P	réglér 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-12.02.06P	inscrire les paramètres de fonctionnement dans les fiches de renseignements de démarrage	les paramètres de fonctionnement sont inscrits dans les fiches de renseignements de démarrage à des fins de références et de questions de garantie
E-12.02.07P	étalonner les composants	les composants sont étalonnés pour obtenir des lectures précises entre les composants et les unités de commandes
E-12.02.08P	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 compteurs, les jauges, les outils à main, les instruments

les **paramètres** comprennent : l'alarme, l'humidité, la température, les pressions, le débit, les niveaux

les **unités de commandes** comprennent : les minuteries, les microprocesseurs et les systèmes de régulation analogique, les dispositifs électroniques

les **commandes de fonctionnement** comprennent : les thermostats, les commandes d'économie, les pressostats

les **composants** comprennent : les thermostats, les pressostats, les transducteurs, les dispositifs pneumatiques, 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, les interrupteurs de débit

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
E-12.02.01L	démontrer la connaissance de l'établissement des paramètres de fonctionnement	déterminer les types d' outils et d'équipement utilisés pour établir les paramètres de fonctionnement
		décrire la procédure à suivre pour vérifier et établir les paramètres de fonctionnement
		interpréter l'information relative aux systèmes de commande figurant dans les dessins et les spécifications
		décrire la procédure à suivre pour étalonner les composants
		décrire la procédure à suivre pour régler les points de consigne des paramètres
E-12.02.02L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à la vérification et à l'établissement des paramètres de fonctionnement	déterminer et interpréter les codes et les règlements relatifs à la vérification et à l'établissement des paramètres de fonctionnement

CHAMP D'APPLICATION

les ***outils et l'équipement*** comprennent : les compteurs, les jauges et les outils à main, les instruments
les ***composants*** comprennent : les thermostats, les régulateurs de pression, les transducteurs, les dispositifs pneumatiques, les régulateurs d'enthalpie

ACTIVITÉ PRINCIPALE F

Faire l'entretien et la maintenance

TÂCHE F-13 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 rendement du système et en assurant des conditions opérationnelles sécuritaires.

F-13.01 Inspecter les systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, utilisation de documents, apprentissage continu

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-13.01.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement de mise à l'essai	les outils et l'équipement de mise à l'essai sont sélectionnés et utilisés
F-13.01.02P	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-13.01.03P	effectuer une inspection sensorielle des composants du système	l' inspection sensorielle des composants du système est effectuée pour déceler toute anomalie et vérifier la conformité aux codes
F-13.01.04P	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 des recommandations, et conformément aux exigences et aux recommandations des fabricants
F-13.01.05P	déterminer la source des anomalies	la source des anomalies est déterminée
F-13.01.06P	repérer les éléments ne faisant pas partie du système qui pourraient avoir une influence sur le rendement global du fonctionnement	les éléments ne faisant pas partie du système qui pourraient avoir une influence sur le rendement global du fonctionnement sont repérés

F-13.01.07P	repérer les composants du système devant faire l'objet d'une vérification plus poussée	les composants du système devant faire l'objet d'une vérification sont repérés
F-13.01.08P	déterminer la maintenance supplémentaire requise	la maintenance supplémentaire requise est déterminée selon les résultats de l'inspection

les **outils et l'équipement de mise à l'essai** comprennent : les jauges, les outils à main, les compteurs électriques, les psychromètres

l'**inspection sensorielle** comprend : l'inspection effectuée en utilisant la vue, le toucher, l'ouïe, l'odorat

les **composants du système** comprennent : les courroies, les poulies, les vitres d'observation, la tuyauterie de réfrigération

les **vérifications du fonctionnement** comprennent : la confirmation du fonctionnement du moteur, le variateur de fréquence (VFD), l'actionneur et le registre, le fonctionnement intermittent des ventilateurs, les niveaux d'huile

les **éléments ne faisant pas partie du système** comprennent : les joints de portes, les appareils chauffants anticondensation, la tuyauterie de condensation bouchée

la **maintenance supplémentaire requise** comprend : le lavage sous pression des serpentins, le changement du filtre, le traitement chimique, l'essai de corrosion des systèmes d'échange de chaleur

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
F-13.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA-R, de leurs applications et de leurs composants	expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes CVCA-R et de leurs composants
		déterminer la séquence de fonctionnement requise pour le bon fonctionnement des systèmes CVCA-R
F-13.01.02L	démontrer la connaissance de l'inspection des systèmes CVCA-R	déterminer les types d' outils et d'équipement de mise à l'essai utilisés pour l'inspection des systèmes CVCA-R
		décrire la procédure à suivre pour faire l'inspection des systèmes CVCA-R et de leurs composants
		déterminer les anomalies des systèmes CVCA-R et de leurs composants , et décrire leurs causes et la procédure de réparation
F-13.01.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de mise à l'essai** comprennent : les jauges, les outils à main, les compteurs électriques, les psychromètres

les **composants du système** comprennent : les courroies, les poulies, les vitres d'observation, la tuyauterie de réfrigération

F-13.02 Faire l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, utilisation de documents, apprentissage continu

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-13.02.01.P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon la tâche à effectuer
F-13.02.02P	remplacer les consommables	les consommables sont remplacés selon les recommandations des fabricants, le calendrier d'entretien, l'usure normale et toute anomalie
F-13.02.03P	lubrifier les paliers, les moteurs et les éléments de liaison	les paliers, les moteurs et les éléments de liaison sont lubrifiés au besoin
F-13.02.04P	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-13.02.05P	nettoyer les composants de l'équipement	les composants de l'équipement sont nettoyés à l'aide de produits nettoyants compatibles avec le système pour maintenir le rendement du système
F-13.02.06P	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-13.02.07P	faire une vérification visuelle des connexions électriques des composants du système et les resserrer	les connexions électriques des composants du système sont vérifiées visuellement et resserrées pour prévenir une panne électrique
F-13.02.08P	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-13.02.09P	vérifier le fonctionnement du système	le système fonctionne conformément à la conception du système
F-13.02.10P	mettre à jour les documents et les journaux de travail sur le chantier	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 **consommables** comprennent : les filtres, les courroies, les pastilles de traitement des condensats, la graisse, les lubrifiants

les **composants de l'équipement** comprennent : les serpentins, les échangeurs de chaleur, les diverses parties du ventilateur, la tuyauterie de condensation, les diffuseurs d'alimentation et de retour d'air, les registres

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
F-13.02.01.L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA-R, de leurs applications et de leurs composants	expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes CVCA-R et de leurs composants
F-13.02.02L	démontrer la connaissance de l'entretien préventif et périodique des systèmes CVCA-R	déterminer les types d'outils et d'équipement utilisés pour faire l'entretien des systèmes CVCA-R
		décrire la procédure à suivre pour entretenir les systèmes CVCA-R, les composants et les accessoires
		décrire la procédure à suivre pour la récupération et le recyclage des frigorigènes et des huiles
		décrire la procédure à suivre pour l'entreposage et le transport des frigorigènes, des gaz et des huiles
		décrire la procédure à suivre pour effectuer un diagnostic de base des commandes électroniques
		déterminer la séquence de fonctionnement requise pour un bon fonctionnement des systèmes CVCA-R
F-13.02.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA-R

F-13.03 Faire la mise à l'essai des composants et accessoires des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, utilisation de documents, apprentissage continu

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-13.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement de mise à l'essai	les outils et l'équipement de mise à l'essai sont sélectionnés et utilisés selon les exigences du système
F-13.03.02P	vérifier la pression et la température des frigorigènes	la pression et la température des frigorigènes sont vérifiées pour déceler toute anomalie du système
F-13.03.03P	vérifier les fluides de transfert de chaleur comme l'eau, l'air et l'eau salée	les fluides de transfert de chaleur sont vérifiés pour s'assurer du débit, de la pression, de la vitesse et de la température
F-13.03.04P	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 toute anomalie
F-13.03.05P	vérifier les caractéristiques du système	les exigences du système respectent les spécifications de conception et les réglages du système
F-13.03.06P	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-13.03.07P	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-13.03.08P	vérifier l'acidité d'un échantillon d'huile	l'acidité d'un échantillon d'huile est vérifiée pour déterminer le niveau de contamination du système
F-13.03.09P	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-13.03.10P	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-13.03.11P	appliquer la procédure d'essai	la procédure d'essai est appliquée selon les spécifications des fabricants

CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de mise à l'essai** comprennent : les thermomètres, les jauges, les outils à main, les multimètres électriques, les psychromètres, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces et les ordinateurs, les dispositifs d'analyse

les **anomalies du système** comprennent : une charge de frigorigène incorrecte, les échangeurs de chaleur bouchés ou encrassés, une puissance du système insuffisante, les filtres déshydrateurs bouchés ou sales, les soupapes de compresseur qui fuient

les **composants électriques** comprennent : les relais, les moteurs, les serpentins, les commandes, les minuteries de dégivrage, les réchauffeurs de dégivrage, les réchauffeurs de plateau de dégivrage

les **exigences du système** comprennent : les tensions, les intensités, les températures, les pressions

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 ventilateurs et les ventilateurs de moteur, les actionneurs, les registres, les accumulateurs, les réchauffeurs de carter, les vannes électromagnétiques, les interrupteurs haute température

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
F-13.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA-R, de leurs applications et de leurs composants	expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes CVCA-R et de leurs composants
		déterminer les anomalies du système CVCA-R et décrire leurs causes et la procédure de réparation
F-13.03.02L	démontrer la connaissance de la mise à l'essai des systèmes CVCA-R et de leurs composants	déterminer les types d' outils et d'équipement de mise à l'essai et leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour vérifier les exigences du système
		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
		déterminer les éléments qui ont une incidence sur la capacité et le rendement d'un système CVCA-R
		décrire le cycle de dégivrage et le fonctionnement
F-13.03.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **anomalies du système** comprennent : une charge de frigorigène incorrecte, les échangeurs de chaleur bouchés ou encrassés, une puissance du système insuffisante, les filtres déshydrateurs bouchés ou sales, les soupapes de compresseur qui fuient

les **outils et l'équipement de mise à l'essai** comprennent : les thermomètres, les jauges, les outils à main, les multimètres électriques, les psychromètres, les instruments, les dispositifs électroniques, les interfaces, les ordinateurs, et les dispositifs d'analyse

les **exigences du système** comprennent : les tensions, les intensités, les températures et les pressions

les **composants électriques** comprennent : les relais, les moteurs, les serpentins, les commandes, les minuteriers de dégivrage, les réchauffeurs de dégivrage, les réchauffeurs de plateau de dégivrage

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 ventilateurs et les ventilateurs de moteur, les actionneurs, les registres, les accumulateurs, les réchauffeurs de carter, les vannes électromagnétiques, les interrupteurs haute température

les **éléments** comprennent : la pression et la température de condensation, la pression et la température d'évaporation, la chaleur de compression, le sous-refroidissement, la surchauffe, les conditions ambiantes, la conception du système, la charge du système, la vitesse de débit des fluides, les pressions, les températures, la concentration

TÂCHE F-14 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 un système, et pour le ramener à un fonctionnement optimal dans les meilleurs délais.

F-14.01 Diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, apprentissage continu, travail d'équipe

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
F-14.01.01P	discuter avec le client	discuter avec le client des problèmes relatifs à l'équipement et de l'historique
F-14.01.02P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés pour diagnostiquer les problèmes en se fondant sur les renseignements obtenus
F-14.01.03P	interpréter les lectures de température, de pression, de concentration de débit et de vitesse des systèmes principal et secondaire	les lectures de température, de pression, de concentration de débit et de vitesse des systèmes principal et secondaire sont interprétées

F-14.01.04P	utiliser les schémas et les diagrammes électriques pour diagnostiquer les pannes	les schémas et les diagrammes électriques sont utilisés pour diagnostiquer les pannes
F-14.01.05P	effectuer la procédure de dépannage des systèmes principal et secondaire	la procédure de dépannage des systèmes principal et secondaire est effectuée selon les pratiques de l'industrie
F-14.01.06P	interpréter les données	les données sont interprétées pour déterminer la cause des pannes
F-14.01.07P	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-14.01.08P	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 **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

le **système principal** comprend : le compresseur, le doseur de frigorigène, l'évaporateur, le condensateur, l'échangeur de chaleur, les accessoires

le **système secondaire** comprend : les échangeurs de chaleur, les pompes, les ventilateurs, les soufflantes, les conduits d'air, la tuyauterie, les robinets, les registres, les dispositifs d'isolement, les régulateurs de débit, les dispositifs de protection et de sécurité, les commandes de fonctionnement, les récipients, les accessoires

les pannes comprennent : les composants défectueux, les défauts de mise à la terre, les circuits ouverts, les enjeux touchant les services publics, les fuites

les documents nécessaires comprennent : les demandes de service (verbale ou écrites), les données sur la prévention de l'appauvrissement de la couche d'ozone, les documents pertinants du client et du site, les exigences touchant la garantie

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
F-14.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA-R, de leurs applications et de leurs composants	déterminer les types de systèmes CVCA et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de composants de systèmes CVCA et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types d' accessoires de systèmes CVCA et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de systèmes de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		déterminer les types de composants de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types d' accessoires de réfrigération et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de composants électriques et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de thermopompes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer la fonction et le fonctionnement des composants relatifs au mouvement de l'air et à la qualité de l'air intérieur (QAI)
F-14.01.02L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R	déterminer les types d'outils et d'équipement utilisés pour diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R
		décrire la procédure à suivre pour diagnostiquer les pannes des systèmes CVCA-R et de leurs composants
		déterminer les pannes des systèmes CVCA-R et de leurs composants, et décrire leurs 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 composants électroniques et des tableaux de commande de systèmes CVCA-R
		déterminer les techniques de diagnostic à l'aide de schémas et de schémas de câblage, et décrire leur procédure d'utilisation
		interpréter l'information relative aux systèmes et aux composants de systèmes CVCA-R trouvés sur les dessins, les spécifications et dans les manuels d'entretien
		déterminer les types de systèmes de distribution d'air et leurs composants, et décrire la procédure à suivre pour diagnostiquer les pannes

		décrire la procédure à suivre pour diagnostiquer une panne des circuits de commandes électriques et des composants à l'aide des schémas fonctionnels de câblage
		déterminer la séquence de fonctionnement et la procédure à suivre pour diagnostiquer les pannes
F-14.01.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA-R	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **systemes CVCA** comprennent : les thermopompes, les biblocs, les biblocs sans conduit, les appareils monoblocs, les appareils de récupération de chaleur, les refroidisseurs, les humidificateurs, les déshumidificateurs, les VRE, les VRC

les **composants de systemes CVCA** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les évaporateurs, les doseurs de frigorigène

les **accessoires de systemes CVCA** comprennent : les capteurs QAI, les capteurs de température extérieure, les capteurs d'enthalpie

les **systemes de réfrigération** comprennent : les chambres froides, les congélateurs, les refroidisseurs, les systèmes de refroidissement industriels, les machines à glace, les systèmes à très basse température, en cascade, à interconnexion

les **composants de réfrigération** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les évaporateurs, les doseurs de frigorigène, la robinetterie, les séparateurs d'huile, les accumulateurs, les échangeurs de chaleur

les **accessoires de réfrigération** comprennent : les capteurs de température, les transducteurs, les commandes de régulation de la pression de refoulement, les indicateurs de vitre d'observation et de niveaux, les dispositifs de protection, les vanne d'inversion de cycle, les récipients de liquides, les réservoirs, les pressostats

les **composants électriques** comprennent : les moteurs, les transformateurs, les contacteurs, les relais, les démarreurs, les entraînements à vitesse variable, les condensateurs, les résistances, les entraînements à fréquence variable

les **thermopompes** comprennent : les thermopompes air-air, liquide-air, liquide-liquide, air-liquide, géothermique

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

les **pannes** comprennent : les composants défectueux, les défauts de mise à la terre, les circuits ouverts, les problèmes liés aux services publics, les fuites

F-14.02 Réparer les systèmes CVCA-R

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, apprentissage continu, travail d'équipe

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-14.02.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon la tâche à effectuer
F-14.02.02P	arrêter ou isoler le composant ou l' accessoire défectueux	le composant ou l' accessoire défectueux est arrêté ou isolé aux fins de réparation en suivant la procédure, selon la configuration du système
F-14.02.03P	recupérer le frigorigène	le frigorigène est récupéré et mesuré conformément à la procédure de récupération
F-14.02.04P	vidanger, entreposer, éliminer et remplir ou recharger les lubrifiants, les fluides et les fluides de transfert de chaleur incluant les huiles, l'eau, l'eau salée et le glycol	les lubrifiants, les fluides et les fluides de transfert de chaleur, incluant les huiles, l'eau, l'eau salée et le glycol sont vidangés, éliminés, entreposés et remplis ou rechargés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux recommandations des fabricants
F-14.02.05P	protéger le système contre la contamination	le système est protégé de la contamination à l'aide de méthodes de protection
F-14.02.06P	sélectionner les composants de rechange compatibles	les composants de rechange compatibles sont sélectionnés conformément aux spécifications des fabricants, aux règlements provinciaux et territoriaux, à l'homologation et aux exigences de la tâche
F-14.02.07P	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-14.02.08P	effectuer les essais d'étanchéité et de pression	les essais d'étanchéité et de pression sont effectués conformément aux codes
F-14.02.09P	vidanger le système	le système est vidangé conformément aux pratiques de l'industrie, aux règlements provinciaux et territoriaux et aux spécifications des fabricants
F-14.02.10P	faire la substitution du frigorigène et de l'huile dans le système, au besoin	la substitution est effectuée conformément aux spécifications des fabricants, aux codes et aux règlements provinciaux et territoriaux

F-14.02.11P	charger ou ajouter du frigorigène	le frigorigène est chargé ou ajouté conformément à la procédure pour charger le système
F-14.02.12P	mettre le système à l'essai	le système est mis à l'essai pour vérifier si le rendement correspond aux paramètres, conformément à la conception du système
F-14.02.13P	mettre à jour les documents, les registres du chantier et les instructions de fonctionnement et d'entretien	les documents, les registres 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-14.02.14P	présenter les options disponibles pour effectuer une réparation, un remplacement ou une remise à neuf	les options pour effectuer une réparation, un remplacement ou une remise à neuf 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, les équipements de récupération et d'évacuation

les **composants de systèmes CVCA-R** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les évaporateurs, les doseurs de frigorigène, les vannes, les séparateurs d'huile, les accumulateurs

les **accessoires** comprennent : les capteurs QAI, les capteurs de température, les capteurs de pression, les pompes, les transducteurs

les **méthodes de protection** comprennent : le scellement, le recouvrement, l'isolement des composants du système

les **documents** comprennent : les schémas de câblage, les schémas de tuyauterie, les diagramme de flux, schémas de tuyauterie et d'instrumentation, la séquence de fonctionnement, les schémas, les plan d'implantation, les plans de récolement, les approbations des provinces et des territoires

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
F-14.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA-R, de leurs applications et de leurs composants	déterminer les systèmes CVCA-R, leurs applications et leurs composants
		expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes CVCA-R et de leurs composants
F-14.02.02L	démontrer la connaissance de la réparation des systèmes CVCA-R	déterminer les types d'outils et d'équipement utilisés pour réparer les systèmes CVCA-R
		déterminer les défaillances relatives aux systèmes CVCA-R et aux composants, et décrire leurs causes et leur procédure de réparation

		déterminer les systèmes de distribution d'air et de frigorigène secondaire et les défaillances de composants, et décrire leurs causes et leur procédure de réparation
F-14.02.03L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs aux systèmes CVCA-R	déterminer et interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes CVCA-R
F-14.02.04L	démontrer la connaissance des codes et des règlements relatifs à la substitution du frigorigène et de l'huile dans un système CVCA-R	déterminer les codes et les règlements relatifs aux exigences de substitution
		déterminer les règlements sur la sécurité relatifs à la conversion des systèmes CVCA-R
F-14.02.05L	démontrer la connaissance de la procédure utilisée pour faire la substitution du frigorigène et de l'huile dans les systèmes CVCA-R	déterminer la procédure à suivre pour faire la substitution du frigorigène et de l'huile dans les systèmes CVCA-R

CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les compresseurs, les condenseurs, les évaporateurs, les doseurs de frigorigène, les vannes, les séparateurs d'huile, les accumulateurs

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, les équipements de récupération et d'évacuation

TÂCHE F-15 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 l'inspection de routine, l'essai et l'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-15.01 Faire l'entretien et l'inspection des systèmes de commande

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, rédaction, travail d'équipe

COMPÉTENCES		
	Critères de performance	Éléments observables
F-15.01.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon la tâche à effectuer
F-15.01.02P	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-15.01.03P	vérifier le fonctionnement	la vérification du fonctionnement est effectuée pour déterminer la séquence de fonctionnement, selon la documentation du système
F-15.01.04P	vérifier les commandes de sécurité	les commandes de sécurité respectent les paramètres du système, conformément aux règlements provinciaux et territoriaux
F-15.01.05P	exécuter les procédures 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-15.01.06P	nettoyer les connexions et les fixer aux composants de systèmes de commande	les connexions sont nettoyées et fixées aux composants de systèmes de commande

F-15.01.07P	repérer les composants qui ont besoin d'être remplacés ou réparés	les composants qui ont besoin d'être remplacés ou réparés sont repérés
F-15.01.08P	présenter les options disponibles pour effectuer la réparation, le remplacement ou la remise à neuf	les options disponibles pour effectuer la réparation, le remplacement ou la remise à neuf 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

les **systèmes de commande** comprennent : les dispositifs de sécurité, les cartes de circuits imprimés, les contrôleurs logiques programmables, les systèmes de contrôle automatique de bâtiments, les commandes de fonctionnement

les **composants de systèmes de commande** comprennent : les thermostats, les interrupteurs haute et basse pression, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit (air, eau, secondaire), les minuteries, les transducteurs, les thermocouples, les thermistances, les détecteurs de température à résistance, les transmetteurs

la **vérification du fonctionnement** comprend : la vérification des commandes de fonctionnement, de sécurité

les **commandes de sécurité** comprennent : 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

la **procédure d'essai** comprend : les commandes de sécurité des cycles, la simulation de conditions de capteurs hors de portée ou de conditions non sécuritaires

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
F-15.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande , de leurs applications et de leurs composants	expliquer la fonction et le fonctionnement des systèmes de commande et de leurs composants
F-15.01.02L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour faire l'entretien des systèmes de commande et de leurs composants	déterminer les types d'outils et d'équipement utilisés pour faire l'entretien des systèmes de commande et de leurs composants
		décrire la procédure à suivre pour faire l'entretien des systèmes de commande et de leurs composants
		décrire la procédure à suivre pour inspecter les systèmes de commande et 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

		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 commandes
F-15.01.03L	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 **systèmes de commande** comprennent : les dispositifs de sécurité, les cartes de circuits imprimés, les contrôleurs logiques programmables, les systèmes de contrôle automatique de bâtiments, les commandes de fonctionnement

les **composants de systèmes de commande** comprennent : les thermostats, les interrupteurs haute et basse pression, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit (air, eau, secondaire), les minuteriers, les transducteurs, les thermocouples, les thermistances, les détecteurs de température à résistance, 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

la **vérification du fonctionnement** comprend : la vérification des commandes de fonctionnement, de sécurité

les **commandes de sécurité** comprennent : 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

la **procédure d'essai** comprend : les commandes de sécurité des cycles, la simulation de conditions de capteurs hors de portée ou de conditions non sécuritaires

les **protocoles de communication** comprennent : l'Ethernet, le Wi-Fi, la technologie Bluetooth, le MODbus, BACnet, LON, les protocoles ouverts et génériques, les systèmes propriétaires des fabricants

F-15.02 Diagnostiquer les pannes des systèmes de commande

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, lecture, apprentissage continu

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-15.02.01P	discuter des problèmes relatifs à l'équipement avec le client	les problèmes relatifs à l'équipement font l'objet de discussions avec le client
F-15.02.02P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés pour diagnostiquer le problème en se fondant sur les renseignements obtenus auprès du client
F-15.02.03P	utiliser la documentation du système et les schémas	la documentation du système et les schémas sont utilisés pour diagnostiquer les problèmes
F-15.02.04P	interpréter les lectures relevées sur le système	les lectures relevées sur le système sont interprétées à partir de l'information recueillie
F-15.02.05P	repérer les problèmes	les problèmes sont repérés à l'aide de l'inspection sensorielle et de l'équipement d'essai
F-15.02.06P	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-15.02.07P	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-15.02.08P	présenter les options disponibles pour effectuer la reconfiguration, la réparation, le remplacement ou la remise à neuf	les options disponibles pour effectuer la réparation, la reconfiguration, la réparation, le remplacement ou la remise à neuf sont présentées

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 plans de câblage inadéquats, les problèmes d'adresses de l'équipement, 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, 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, les graphiques

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
F-15.02.01L	démontrer la connaissance des schémas et des schémas de câblage	définir les termes associés aux schémas fonctionnels 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-15.02.02L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre pour diagnostiquer les pannes des systèmes de commande	déterminer les outils et l'équipement utilisés avec les systèmes de commande et décrire leurs applications et leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour inspecter les systèmes de commande et leurs composants
		décrire la procédure à suivre pour diagnostiquer les pannes des systèmes de commande
F-15.02.03L	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 **systèmes de commande** comprennent : les systèmes électriques, mécaniques électroniques, les circuits de commandes intégrés, les systèmes pneumatiques, hybrides

F-15.03 Étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, calcul, apprentissage continu

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-15.03.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés et utilisés selon la tâche à accomplir
F-15.03.02P	vérifier et consigner les conditions	les conditions sont vérifiées et consignées pour les comparer aux paramètres du système
F-15.03.03P	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-15.03.04P	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-15.03.05P	reprérer 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-15.03.06P	mettre à jour la documentation et les registres du chantier	la documentation et les registres du chantier sont mis à jour conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux politiques de l'entreprise et du client
F-15.03.07P	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-15.03.08P	communiquer avec les intervenants	la communication avec les intervenants 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

les **conditions** comprennent : la température, la pression, l'humidité, le débit, les niveaux (qualité de l'air), la tension, l'intensité de courant, la résistance, 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, les transmetteurs

les **intervenants** comprennent : les électriciens, les techniciens de réseau et les techniciens en informatique, les plombiers, les ingénieurs, les ferblantiers, le personnel sur place (par exemple, les responsables du fonctionnement des immeubles), les services publics, les fournisseurs d'équipement de surveillance et de systèmes d'alarme, et les organismes de réglementation

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
F-15.03.01L	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 leur procédure d'utilisation
		décrire la procédure à suivre pour étalonner les commandes de fonctionnement et de sécurité
F-15.03.02L	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, et les minuteries, les transducteurs, les thermocouples, les thermistances, les détecteurs de température à résistance, 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

F-15.04 Réparer les systèmes de commande

Taxonomy cognitive Pensée critique

Compétences essentielles Capacité de raisonnement, travail d'équipe, apprentissage continu

COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-15.04.01P	sélectionner et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon la tâche à accomplir
F-15.04.02P	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 conversion
F-15.04.03P	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 de systèmes de commande , les fils, le câblage et les connexions qui fonctionnent hors des paramètres établis sont réglés, réparés ou remplacés
F-15.04.04P	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-15.04.05P	mettre à jour les schémas de systèmes de contrôle, la documentation et les registres de chantier	les schémas de systèmes de contrôle, la documentation et les registres 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

les **composants de systèmes de commande** comprennent : les thermostats, les interrupteurs haute et basse pression, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit (air, eau, secondaire), les minuteriers

CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs
F-15.04.01L	démontrer la connaissance de la réparation des systèmes de commande	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour réparer les systèmes de commande et décrire leurs applications et leur procédure 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 composants des systèmes de commande, les fils, le câblage et les connexions
F-15.04.02L	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 **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

les **composants de systèmes de commande** comprennent : les thermostats, les interrupteurs haute et basse pression, les interrupteurs haute température, les interrupteurs de débit (air, eau, secondaire), les minuteriers

APPENDICE A

ACRONYMES

CCDA	Conseil canadien des directeurs de l'apprentissage
CFC	chlorofluorocarbone
CVCA	chauffage, ventilation et conditionnement d'air
CVCA-R	chauffage, ventilation, conditionnement d'air et réfrigération
EDSC	Emploi et Développement social Canada
EPI	équipement de protection individuelle
HC	hydrocarbures
HCFC	hydrochlorofluorocarbone
HFC	hydrurofluorurocarbone
HFO	hydrofluoroléfines
LEED	norme Leadership in Energy and Environmental Design
NPSR	Norme professionnelle du Sceau rouge
P	proportionnelle
PI	proportionnelle intégrale
PID	proportionnelle, intégrale et dérivée
QAI	qualité de l'air intérieur
RPA	régulateur de pression d'aspiration
RPE	régulateur de pression d'évaporation
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SST	santé et sécurité au travail
TMD	transport des marchandises dangereuses
VFD	variateur de fréquence
VRC	ventilateurs-récupérateurs de chaleur
VRE	ventilateurs-récupérateurs d'énergie

APPENDICE B

OUTILS ET ÉQUIPEMENT

Outils à main / Hand Tools

agrafeuses	staplers
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 universels	utility knives
ensemble d'emporte-pièce	knock-out kits
entonnoirs	funnels
équerres	squares
étaux	vices
extracteurs	pullers
extracteurs à vis	screw extractors
extracteurs de valve Schrader	Schrader removers
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 machine
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 de dépose de joints toriques	O-ring removal tools
outils et ressorts de cintrage	bending tools and springs
peignes à ailettes	fin combs
pincés	pliers
pincés à dénuder	wire strippers
pincés à plier	folding pliers

pincés à sertir (câbles, fils en étain, tuyaux, raccords)
pincés coupantes (de côté, coupe-câble, coupe-boulons, coupe-tuyaux, coupe-tubes)
pincés monseigneur
pincés pour anneau élastique
pistolets de calfeutrage
pistolets graisseurs
poinçons
pulvérisateurs à main
règles
régulateurs (CO₂, azote, oxygène, acétylène)
riveteuse pneumatique
scie à métaux
scies pour cloison sèche
tournevis
tournevis à douille

crimpers (wire, tin, pipe, fitting)
cutters (side, wire, bolt, pipe, tube)
crowbars
snap ring pliers
caulking guns
grease guns
punches
hand sprayers
straight edges
regulators (CO₂, nitrogen, oxygen, acetylene)
rivet gun
hack saws
drywall saws
screwdrivers
nut drivers

Outils électriques portatifs et fixes / Portable and Stationary Power Tools

aspirateurs
calibre à forets
compresseurs d'air et régulateurs
filière mécanique
fixateurs à cartouche
génératrices
jeux de scies-cloche
lampes baladeuses
laveuses à pression
meuleuses
perceuses (électriques, sans fil, à percussion)
pistolet thermique
pistolets à clouer
pistolets à colle
pompes (de circulation, de transfert, de puisard)
scies (sauteuses, alternative, à ruban)
toupies

vacuum cleaners
drill index
air compressors and regulators
power threaders
powder-actuated tools
generators
hole saw kits
trouble lights
power washers
grinders
drills (electric, cordless, hammer)
heat guns
impact guns
glue guns
pumps (circulating, transfer, sump)
saws (jig, reciprocating, band, chop, circular)
router

Outils de brasage fort et de brasage tendre / Brazing and Soldering Tools

barrières de brasage (couvertures ignifuges)
fer/pistolet à souder
gâches
jeux de chalumeaux
matériel à aérogaz
matériel à oxy-gaz
toiles (abrasive, émeri, papier de verre)

brazing barriers (fire blankets)
soldering iron/gun
striker
torch kits
air-fuel equipment
oxy-fuel equipment
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
déshydrateur- 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

balances de charge	charging scales
bouteilles de charge	charging cylinders
chauffe-réservoir	tank heater (heat blankets)
collecteurs de charge	charging manifolds
pompes à huile frigorigène	refrigerant oil pumps
pompes à vide	vacuum pumps
tuyaux flexibles 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 de liquide pénétrant coloré	dye penetrant kits
balances à frigorigène (mécanique, électronique)	refrigerant scales (mechanical, electronic)
calculatrices	calculators
capacimètres	capacitor testers
chandelles de soufre	
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	magnahelic gauges
manovacuumètres	compound gauges
mégohmmètres	mega-ohmmeters
micromètres	micrometers
microvacuumètre (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)
pied à coulisse	calipers
potentiomètres	potentiometers
psychromètres	psychrometers
réfractomètres	refractometers
règles	rulers
rubans à mesurer	measuring tapes
stéthoscopes	stethoscopes
tachymètres	tachometers
testeurs de fumée	smoke testers
testeurs des courants de Foucault	eddy current testers
thermomètres (à infrarouges, électroniques, mécaniques)	thermometers (infrared, electronic, mechanical)
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
vacuumètres	vacuum gauges
vidéoscopes (caméra d'inspection)	video scope (inspection camera)

Équipement d'accès / Access Equipment

échafaudages/plateformes 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

treuils	winches
appareils de levage	material lifts
boulons à œil	eye bolts
chaînes et câbles	chains and cables
chariots élévateurs à fourche	fork lifts
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 à chaîne
palans à moufle
palonniers
plateaux roulants
palans
treuils manuels

shackles
chain falls
blocks and tackles
spreader bars
dollies
hoists
come-alongs

Équipement de protection individuelle (EPI) et de sécurité / Personal Protective Equipment (PPE) and Safety Equipment

détecteur de gaz (gaz dangereux)
vêtement de sécurité à haute visibilité
ruban (d'avertissement, de danger)
bottes de sécurité
bottes en caoutchouc
casque de soudage
casques de protection
couvertures ignifuges
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)
nécessaire de cadenassage
palissades/cônes de signalisation
panneaux de mise en garde
protège-oreilles (bouchons d'oreilles, serre-tête
antibruit)
radios bidirectionnelles
respirateurs
signalisation
tabliers et combinaisons en caoutchouc
trousses/postes de premiers soins
vêtements de pluie

gas detector (hazardous gases)
high-visibility apparel
tape (caution, danger)
safety boots
rubber boots
welding helmets
hard hats
fire blankets
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)

lock-out kits
barricades/pylons
warning signs
hearing protection (ear plugs, muffs)

two-way radios
respirators
flagging
rubber aprons and coveralls
first aid kits/stations
rain suits

APPENDICE C

GLOSSAIRE

accessoires	pièces optionnelles ajoutées à l'équipement ou au système	accessories	optional parts added to equipment or system
refroidisseur de liquide	dispositif de rejet de la chaleur qui refroidit un milieu de transfert de chaleur secondaire	fluid cooler	a heat rejection device that cools a secondary heat transfer medium
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	part 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)

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
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	surveiller les composants du système en vue de les remplacer ou de les réparer ultérieurement, à l'aide de méthodes comme les analyses de vibration et les inspections sensorielles	predictive maintenance	monitoring system components for future replacement or repair using methods such as vibration analysis and sensory inspection
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 de chaleur utilisé dans un système de réfrigération primaire ou secondaire	refrigerant	heat transfer fluid 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 in order to raise relative humidity
humidité	mesure de la vapeur d'eau dans l'air	humidity	a 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

liste des matériaux	préparation des matériaux et des composants nécessaires à un projet selon les dessins des schémas de principe et les exigences du travail	material take-off	the listing of material and components required for a project as taken from design drawings and job requirements
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)
mise en service	dernières activités de démarrage effectuées pour vérifier si le système est entièrement fonctionnel afin de s'assurer que le système 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
raccorder	terminaison du câblage ou de la tubulure à un dispositif quelconque	terminate	final connection of wiring or tubing to any device
réfrigération	le 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 unobjectionable
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
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	a 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 de commandes	composants électriques, électroniques, mécaniques et pneumatiques et câblage utilisés pour faire fonctionner le système et le protéger	control system	electrical, electronic, mechanical and pneumatic components and wiring that are used to operate and protect the system
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
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