Programme d'études professionnelles

5315

Réfrigération

Secteur de formation 7 Bâtiment et travaux publics

Québec

Programme d'études professionnelles

5315

Réfrigération

Secteur de formation 7 Bâtiment et travaux publics

Formation professionnelle et technique
et formation continue

Direction générale des programmes
et du développement

Équipe de production

Coordination

Manon Chiasson
Responsable de la formation sectorielle
Direction générale des programmes et du développement
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Conception et rédaction

Line Desmarais
Conseillère en élaboration de programmes
Commission scolaire des Hautes-Rivières

Hubert Dumont
Enseignant
Commission scolaire de Laval

Jean Rheault
Enseignant
Commission scolaire des Bois-Francs

Révision linguistique

Sous la responsabilité de la Direction des communications du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Mise en page et édition

Sous la responsabilité de la Direction générale des programmes et du développement du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2007-07-00670

ISBN 978-2-550-50981-3 (Version imprimée)
ISBN 978-2-550-50982-0 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2007

Remerciements

La production du présent document a été possible grâce à la participation de nombreux collaborateurs et collaboratrices des milieux de l'éducation et du travail. Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport remercie les personnes suivantes.

Milieu de l'éducation

Michel Auger
Commission scolaire Marie-Victorin

Jimmy Campagna
Commission scolaire du Sault-Saint-Louis

Daniel Drolet
Commission scolaire de la Capitale

Armand Dumais
CSR Lapointe

Éric Faguy
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys

Francine Ferland
Commission scolaire de la Capitale

Rémi Genest
Commission scolaire Marie-Victorin

Didier Gaudron
Commission scolaire de la Capitale

Martin Gauthier
Commission scolaire de la Région-de-Sherbrooke

Michel Goulet
Commission scolaire De la Jonquière

Roger Lacasse
Commission scolaire Les Écores

André Leclair
Commission scolaire Chambly

Michel Létourneau
Commission scolaire du Sault-Saint-Louis

Daniel Marsolais
Commission scolaire de Laval

Gilles Masson
Commission scolaire du Sault-Saint-Louis

André Métivier
Commission scolaire de la Région-de-Sherbrooke

John Olson
Commission scolaire du Sault-Saint-Louis (adultes)

Jean-Guy Paquette
CECQ

Gilles Mannighan
Commission scolaire Marie-Victorin

Jean Perron
Commission scolaire De La Jonquière

René Pizzo
Commission scolaire de la Région-de-Sherbrooke

Mario Roy
Commission scolaire de la Région-de-Sherbrooke

Michel Savard
Commission scolaire des Bois-Francs

Sylvain Tremblay
Commission scolaire De La Jonquière

Michel Vigneault
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys

Milieu du travail

Jules Bergeron
Section 3, FTQ Construction, Montréal

Sam Bergeron
Corporation des maîtres entrepreneurs en réfrigération du Québec (CMRQ)

Marcel Bineau
Corporation des maîtres entrepreneurs en réfrigération du Québec (CMRQ)

Daniel Cossette
Section 3, FTQ Construction, Montréal

Normand Dupras
Corporation des maîtres entrepreneurs en réfrigération du Québec (CMRQ)

Jean-Paul Dusseault
Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ)

Pierre Gagnon
Corporation des maîtres entrepreneurs en réfrigération du Québec (CMRQ)

José Martinez
FTQ

Jean-Pierre Mimeault
Section 3, FTQ Construction, Montréal

Mario Olivier
Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ), Québec

André Pélissier
Corporation des maîtres entrepreneurs en réfrigération du Québec (CMRQ)

Marcel Riberdy
Section 3, FTQ Construction, Montréal

Yves Rondeau
Commission de la construction du Québec (CCQ)

Joseph Ruelland
AMECQ

Pierre Sabetta
Section 3, FTQ Construction, Montréal

Sylvain Sergerie
Corporation des maîtres entrepreneurs en réfrigération du Québec (CMRQ)

Robert Synott
Section 3, FTQ Construction, Montréal

Jean-Guy Trudeau
Corporation des maîtres entrepreneurs en réfrigération du Québec (CMRQ)

Fernand Vallière
CFQ, Sherbrooke

Alain Vary
Corporation des maîtres entrepreneurs en réfrigération du Québec (CMRQ)

Bernard Viau
Corporation des maîtres entrepreneurs en réfrigération du Québec (CMRQ)

Table des matières

Présentation du programme d'études professionnelles 1
Éléments constitutifs 1
Aspects de mise en œuvre 3
Synthèse du programme d'études 5

Première partie

Buts du programme d'études 9
Intentions éducatives 10
Énoncés des compétences du programme d'études 11
Matrice des compétences 11
Harmonisation 13

Deuxième partie

Compétences du programme d'études
Métier et formation 17
Santé et sécurité sur les chantiers de construction 21
Cycle frigorifique 25
Procédés de soudage 29
Travaux de base en mécanique d'entretien 33
Détendeur 37
Travaux de base en électricité 39
Utilisation et récupération de réfrigérants 43
Travaux de base en réfrigération 47
Circuit moteur 51
Compresseur réciproque 57
Plans et devis 61
Tuyauterie de circuit 63
Régulateur de circuits fluidiques 67
Installation d'un système de réfrigération 71
Installation d'un système de climatisation 77
Compresseur 83
Fonctionnement d'un système de réfrigération 87
Fonctionnement d'un système de climatisation monobloc 91
Fonctionnement d'un système de climatisation en sections 95
Contrôle numérique 99
Procédés de traitement de l'air 103
Analyse énergétique d'un système 109
Fonctionnement d'un refroidisseur de liquide 113
Fonctionnement d'un système de climatisation central 117
Organismes de l'industrie de la construction 121
Recherche d'emploi 125

Présentation du programme d'études professionnelles

Le programme d'études professionnelles présente les compétences nécessaires pour exercer un métier ou une profession au seuil d'entrée sur le marché du travail. De plus, la formation permet au travailleur et à la travailleuse de développer une polyvalence qui lui sera utile dans son cheminement professionnel ou personnel.

Le programme d'études est constitué d'un ensemble cohérent de compétences à développer. Il précise les cibles des apprentissages et les grandes orientations à privilégier pour la formation. Les compétences sont liées à la maîtrise des tâches du métier ou de la profession ou encore à des activités de travail ou de vie professionnelle ou personnelle, le cas échéant. Les apprentissages attendus de l'élève se réalisent dans un contexte de mise en œuvre de la compétence et visent un pouvoir d'agir, de réussir et de progresser.

Conformément à la Loi sur l'instruction publique[1], « les programmes d'études comprennent des objectifs et un contenu obligatoires et peuvent comprendre des objectifs et un contenu indicatifs qui doivent être enrichis ou adaptés selon les besoins des élèves qui reçoivent les services ». Pour la compétence traduite en comportement, les composantes obligatoires englobent l'énoncé de la compétence, les éléments de la compétence, le contexte de réalisation et les critères de performance et pour la compétence traduite en situation, les rubriques correspondantes.

À titre indicatif, le programme d'études présente une matrice des compétences, des intentions éducatives, les savoirs liés à chaque compétence et les balises relatives aux savoirs. Pour chacune des compétences, une durée est suggérée. Toutes les composantes formulées à titre indicatif dans le programme d'études peuvent être enrichies ou adaptées selon les besoins de l'élève, de l'environnement et du milieu de travail.

Éléments constitutifs

Buts du programme d'études

Les buts du programme d'études présentent le résultat recherché au terme de la formation et une description générale du métier; ils reprennent les quatre buts généraux de la formation professionnelle.

Intentions éducatives

Les intentions éducatives sont des visées pédagogiques qui présentent des orientations à favoriser dans la formation de l'élève en matière de grandes habiletés intellectuelles ou motrices, d'habitudes de travail ou d'attitudes. Elles touchent généralement des aspects significatifs du développement personnel et professionnel qui n'ont pas fait l'objet de formulations explicites en ce qui concerne les buts du programme d'études ou les compétences. Elles visent à orienter l'action pédagogique attendue pour mettre en contexte les apprentissages des élèves, avec les dimensions sous-jacentes à l'exercice d'un métier ou d'une profession. Les intentions éducatives peuvent guider les établissements dans la mise en œuvre du programme d'études.

Compétence[2]

La compétence est le pouvoir d'agir, de réussir et de progresser qui permet de réaliser adéquatement des tâches, des activités de vie professionnelle ou personnelle, et qui se fonde sur un ensemble organisé de savoirs : connaissances et habiletés de divers domaines, stratégies, perceptions, attitudes, etc.

1 Voir à ce sujet l'article 461 de la Loi sur l'instruction publique (L.R.Q., c. 1-33.3) (www.mels.gouv.qc.ca/lancement/LIP/index.htm).

2 Pour une explication plus complète de la compétence en formation professionnelle, voir : QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Cadre de référence sur la planification des activités d'apprentissage et d'évaluation, Formation professionnelle*, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Québec, 2005, pages 8 à 12. On peut trouver l'information à l'adresse suivante : http://www.inforoutefpt.org.

La compétence en formation professionnelle est traduite en comportement ou en situation. Elle présente des repères et des exigences précises en termes pratiques pour l'apprentissage.

1 Compétence traduite en comportement

La compétence traduite en comportement décrit les actions et les résultats attendus de l'élève. Elle comprend :

- *L'énoncé de la compétence*, qui résulte de l'analyse de la situation de travail, des orientations et des buts généraux de la formation professionnelle ainsi que d'autres déterminants.
- *Les éléments de la compétence*, qui décrivent les aspects essentiels à la compréhension de la compétence, sous forme de comportements particuliers. On y évoque les grandes étapes d'exécution d'une tâche ou les principales composantes de la compétence.
- *Le contexte de réalisation*, qui correspond à la situation lors de la mise en œuvre de la compétence, au seuil d'entrée sur le marché du travail. Le contexte vise à reproduire une situation réelle de travail et ne décrit pas une situation d'apprentissage ou d'évaluation.
- *Les critères de performance*, qui définissent des exigences à respecter et accompagnent soit les éléments de la compétence, soit l'ensemble de la compétence. Pour chacun des éléments, les critères de performance permettent de porter un jugement sur l'acquisition de la compétence. Pour l'ensemble de la compétence, ils décrivent des exigences liées à l'accomplissement d'une tâche ou d'une activité et donnent des indications sur la performance recherchée ou sur la qualité globale du produit ou du service attendu.

2 Compétence traduite en situation

La compétence traduite en situation décrit la situation éducative dans laquelle se trouve l'élève pour effectuer ses apprentissages. Les actions et les résultats varient selon les personnes. Elle comprend :

- *L'énoncé de la compétence*, qui résulte de l'analyse de la situation de travail, des orientations et des buts généraux de la formation professionnelle ainsi que d'autres déterminants.
- *Les éléments de la compétence*, qui mettent en évidence les éléments essentiels de la compétence et permettent une meilleure compréhension de celle-ci quant à l'intention poursuivie. Les éléments de la compétence sont au cœur de la mise en œuvre de cette situation éducative.
- *Le plan de mise en situation*, qui décrit, dans ses grandes lignes, la situation éducative dans laquelle on place l'élève pour lui permettre d'acquérir la compétence visée. Le plan de mise en situation comporte habituellement les moments-clés d'apprentissage traduits en trois étapes reliées à l'information, la réalisation et la synthèse.
- *Les conditions d'encadrement*, qui définissent les balises à respecter par l'enseignante ou par l'enseignant et les moyens à mettre en place, de façon à rendre possibles les apprentissages et à avoir les mêmes conditions partout. Elles peuvent comprendre des principes d'action ou des modalités particulières.
- *Les critères de participation*, qui décrivent les exigences de participation que l'élève doit respecter pendant l'apprentissage. Ils portent sur la façon d'agir et non sur des résultats à obtenir en fonction de la compétence visée. Des critères de participation sont généralement présentés pour chacune des phases de la situation éducative.

Savoirs liés

Les *savoirs liés à la compétence* et les *balises* sont fournis à titre indicatif. Les savoirs liés définissent les apprentissages les plus significatifs que l'élève est appelé à faire pour mettre en œuvre et assurer l'évolution de la compétence. Les savoirs liés sont en relation avec le marché du travail et sont accompagnés de balises qui renseignent sur leur champ d'application, leur niveau de complexité ou leur

contenu de formation. Les savoirs liés comprennent généralement des apprentissages en relation avec les connaissances, les habiletés, les attitudes, etc.

Durée

La durée totale du programme d'études est prescrite. Elle est associée au temps d'enseignement qui inclut l'évaluation des apprentissages, l'enrichissement ou l'enseignement correctif, selon les besoins de l'élève. La durée associée à la compétence indique le temps nécessaire qu'il faut pour la développer.

Le temps d'enseignement est assorti au temps de formation, temps moyen évalué au moment de l'élaboration du programme d'études pour l'acquisition de la compétence et pour l'évaluation des apprentissages. La durée est importante pour l'organisation de la formation.

Unités

L'unité est un étalon qui sert à exprimer la valeur de chacune des compétences. L'unité correspond à quinze heures de formation.

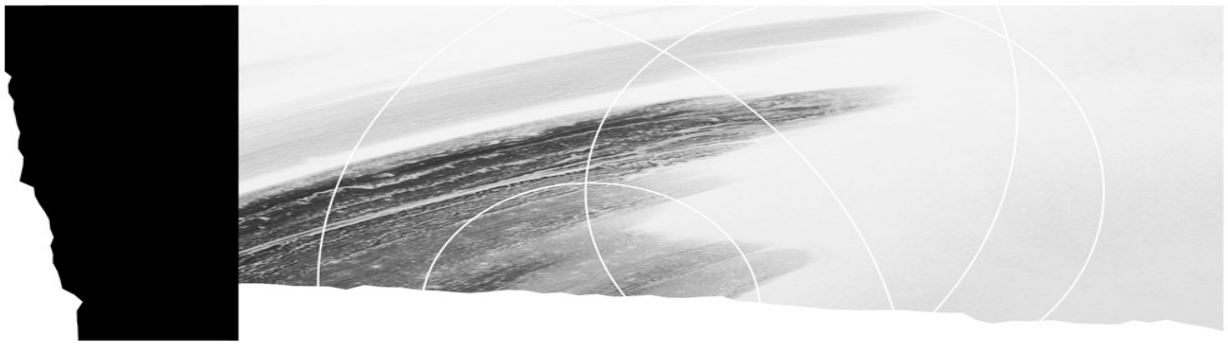
Aspects de mise en œuvre

Approche programme

L'approche programme s'appuie sur une vision d'ensemble du programme d'études et de ses différentes composantes (buts, intentions éducatives, compétences, etc.). Elle nécessite la concertation entre tous les acteurs concernés que ce soit au moment de concevoir le programme d'études, au moment de planifier et réaliser sa mise en œuvre, ou encore à celui d'évaluer ses retombées. Elle consiste à faire en sorte que l'ensemble des interventions et des activités proposées visent les mêmes finalités, souscrivent aux mêmes orientations. Pour l'élève, l'approche programme rend la formation plus signifiante car les apprentissages se présentent en un tout davantage cohérent.

Approche par compétences

L'approche par compétences, pour l'enseignement en formation professionnelle, se traduit par une philosophie d'intervention visant à amener l'élève à mobiliser des ressources individuelles, à agir, réussir et progresser dans différents contextes, selon des performances définies, et avec tous les savoirs nécessaires. L'approche par compétences se réalise à travers des situations reflétant la vie professionnelle et personnelle.



5315	**Réfrigération**

Année d'approbation : 2007

Type de sanction :	Diplôme d'études professionnelles
Nombre d'unités :	120
Nombre de compétences :	27
Durée totale :	1 800 heures

Pour être admis au programme d'études *Réfrigération*, il faut satisfaire à l'une des conditions suivantes :

- La personne est titulaire du diplôme d'études secondaires ou de son équivalent reconnu.

OU

- La personne est âgée d'au moins 16 ans au 30 septembre de l'année scolaire au cours de laquelle elle commence sa formation et a obtenu les unités de 4e secondaire en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique dans des programmes d'études établis par le ministre, ou des apprentissages reconnus équivalents.

OU

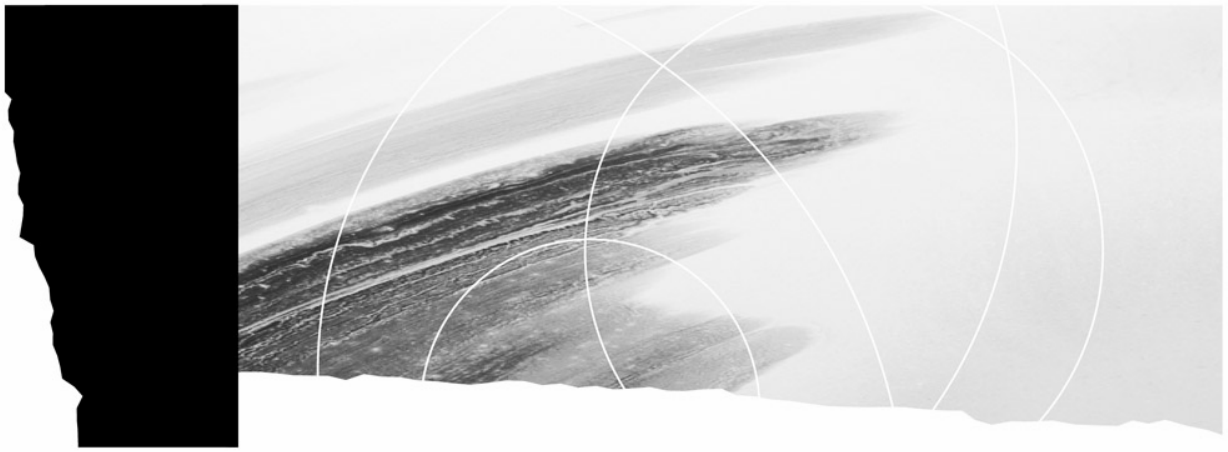
- La personne est âgée d'au moins 18 ans au moment de l'entrée en formation et possède les préalables fonctionnels, soit la réussite du test de développement général ainsi que les cours de langue d'enseignement FRA 2033-1 et de mathématique MAT 3002-2, ou des apprentissages reconnus équivalents.

OU

- La personne a obtenu les unités de 3e secondaire en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique dans des programmes d'études établis par le ministre et poursuivra sa formation générale en concomitance avec sa formation professionnelle afin d'obtenir les unités de 4e secondaire qui lui manquent en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique dans des programmes d'études établis par le ministre.

La durée du programme d'études est de 1 800 heures; de ce nombre, 690 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des tâches du métier et 1 110 heures, à l'acquisition de compétences générales liées à des activités de travail ou de vie professionnelle. Le programme d'études est divisé en 27 compétences dont la durée varie de 15 heures à 120 heures. Cette durée comprend le temps consacré à l'enseignement, à l'évaluation des apprentissages, à l'enrichissement, et à l'enseignement correctif.

Rappel de la compétence	Code	Numéro	Durée	Unités
Métier et formation	437682	1	30	2
Santé et sécurité sur les chantiers de construction	254992	2	30	2
Cycle frigorifique	437695	3	75	5
Procédés de soudage	437703	4	45	3
Travaux de base en mécanique d'entretien	437716	5	90	6
Détendeur	437723	6	45	3
Travaux de base en électricité	437736	7	90	6
Utilisation et récupération de réfrigérants	437744	8	60	4
Travaux de base en réfrigération	437754	9	60	4
Circuit moteur	437768	10	120	8
Compresseur réciproque	437772	11	30	2
Plans et devis	437782	12	30	2
Tuyauterie de circuit	437793	13	45	3
Régulateur de circuits fluidiques	437803	14	45	3
Installation d'un système de réfrigération	437818	15	120	8
Installation d'un système de climatisation	437828	16	120	8
Compresseur	437833	17	45	3
Fonctionnement d'un système de réfrigération	437845	18	75	5
Fonctionnement d'un système de climatisation monobloc	437855	19	75	5
Fonctionnement d'un système de climatisation en sections	437867	20	105	7
Contrôle numérique	437876	21	90	6
Procédés de traitement de l'air	437886	22	90	6
Analyse énergétique d'un système	437894	23	60	4
Fonctionnement d'un refroidisseur de liquide	437905	24	75	5
Fonctionnement d'un système de climatisation central	437918	25	120	8
Organismes de l'industrie de la construction	254991	26	15	1
Recherche d'emploi	437921	27	15	1



Première partie

Buts du programme d’études
Intentions éducatives
Énoncés des compétences
Matrice des compétences
Harmonisation

Buts du programme d'études

Le programme d'études professionnelles *Réfrigération* prépare à l'exercice du métier ou de la profession frigoriste.

Le ou la frigoriste installe, entretient, répare et révise des installations de climatisation centrale résidentielle, des installations de réfrigération et de climatisation de type commercial ou industriel et des systèmes combinés de chauffage, de ventilation et de réfrigération. Il ou elle travaille pour des entrepreneurs en réfrigération et en climatisation, en milieu industriel ou commercial.

Il ou elle effectue également la surveillance, l'entretien et le dépannage d'appareils de climatisation, de systèmes de réfrigération, de pompes à chaleur, etc. La connaissance des automatismes, de l'électronique de régulation et de la télésurveillance fait désormais partie de la qualification du ou de la frigoriste.

Conformément aux buts généraux de la formation professionnelle, le programme d'études *Réfrigération* vise à :

- Rendre la personne efficace dans l'exercice d'un métier, soit :
  - lui permettre, dès l'entrée sur le marché du travail, de jouer les rôles, d'exercer les fonctions et d'exécuter les tâches et les activités qui sont associés à un métier;
  - lui permettre d'évoluer adéquatement dans un milieu de travail (ce qui implique des connaissances et des habiletés techniques et technologiques en matière de communication, de résolution de problèmes, de prise de décisions, d'éthique, de santé et de sécurité, etc.).
- Favoriser l'intégration de la personne à la vie professionnelle, soit :
  - lui faire connaître le marché du travail en général ainsi que le contexte particulier du métier choisi;
  - lui faire connaître ses droits et responsabilités comme travailleur ou travailleuse.
- Favoriser l'évolution de la personne et l'approfondissement de savoirs professionnels, soit :
  - lui permettre de développer son autonomie, sa capacité d'apprendre ainsi que d'acquérir des méthodes de travail;
  - lui permettre de comprendre les principes sous-jacents aux techniques et aux technologies utilisées;
  - lui permettre de développer sa faculté d'expression, sa créativité, son sens de l'initiative et son esprit d'entreprise;
  - lui permettre d'adopter des attitudes essentielles à son succès professionnel, de développer son sens des responsabilités et de viser l'excellence.
- Assurer la mobilité professionnelle de la personne, soit :
  - lui permettre d'adopter une attitude positive à l'égard des changements;
  - lui permettre de se donner des moyens pour gérer sa carrière, notamment par la sensibilisation à l'entrepreneuriat.

Intentions éducatives

Le programme d'études professionnelles *Réfrigération* vise à développer les attitudes et comportements suivants jugés indispensables à l'exercice du métier par les milieux de l'éducation et du travail :

- adopter des comportements assurant la santé et la sécurité au travail;
- adopter des comportements favorisant l'échange d'information et le travail d'équipe;
- accroître le respect de l'environnement.

Énoncés des compétences du programme d'études

Liste des compétences

- Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.
- Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité et à l'intégrité physique sur les chantiers de construction.
- Analyser le cycle frigorifique par compression.
- Oxycouper, souder et braser.
- Effectuer des travaux de base en mécanique d'entretien.
- Installer un détendeur.
- Effectuer des travaux de base en électricité.
- Effectuer des tâches liées à l'utilisation et à la récupération de réfrigérants.
- Effectuer des travaux de base en réfrigération.
- Vérifier le fonctionnement d'un circuit moteur et de ses dispositifs de commande.
- Vérifier le fonctionnement d'un compresseur réciproque.
- Interpréter des plans et devis.
- Installer la tuyauterie d'un circuit de réfrigération.
- Installer un régulateur de circuit fluidique.
- Faire l'installation et la mise en service d'un système de réfrigération.
- Faire l'installation et la mise en service d'un système de climatisation.
- Résoudre des problèmes de fonctionnement d'un compresseur.
- Assurer le fonctionnement d'un système de réfrigération.
- Assurer le fonctionnement d'un système de climatisation monobloc.
- Assurer le fonctionnement d'un système de climatisation en sections.
- Résoudre des problèmes inhérents au contrôle numérique.
- Analyser des procédés de traitement de l'air.
- Effectuer l'analyse énergétique d'un système de réfrigération ou de climatisation.
- Assurer le fonctionnement d'un refroidisseur de liquide.
- Assurer le fonctionnement d'un système de climatisation central.
- Se situer au regard des organismes de l'industrie de la construction.
- Utiliser des moyens de recherche d'emploi.

Matrice des compétences

La matrice des compétences met en évidence les relations entre les compétences générales, qui correspondent à des activités de travail ou de vie professionnelle, et les compétences particulières, qui sont propres au métier, ainsi que les grandes étapes du processus de travail.

Le tableau étant à double entrée, la matrice permet de voir les liens qui unissent les éléments placés à l'horizontale et ceux placés à la verticale. Le symbole (○) marque un rapport entre une compétence générale et une compétence particulière. Le symbole (△) montre, quant à lui, qu'il existe une relation entre une compétence particulière et une étape du processus de travail. Lorsque les symboles sont noircis, cela indique en outre que l'on tient compte de ces liens pour l'acquisition de compétences particulières. La logique qui a présidé à la conception de la matrice influe sur la séquence d'enseignement des compétences. De façon générale, on prend en considération une certaine progression relativement à la complexité des apprentissages et au développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical présente les compétences particulières dans l'ordre où elles devraient être acquises et sert de point de départ à l'agencement de l'ensemble des compétences.

MATRICE DES COMPÉTENCES

RÉFRIGÉRATION

COMPÉTENCES PARTICULIÈRES	Numéro de la compétence	Type d'objectif	Durée (h)	Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité et à l'intégrité physique sur les chantier de construction	Analyser le cycle frigorifique par compression	Oxycouper, souder et braser	Effectuer des travaux de base en mécanique d'entretien	Installer un détendeur	Effectuer des travaux de base en électricité	Effectuer des tâches liées à l'utilisation et à la récupération de réfrigérants	Effectuer des travaux de base en réfrigération	Vérifier le fonctionnement d'un circuit moteur et de ses dispositifs de commande	Vérifier le fonctionnement d'un compresseur réciproque	Interpréter des plans et devis	Installer la tuyauterie d'un circuit de réfrigération	Installer un régulateur de circuit fluidique	Résoudre des problèmes de fonctionnement d'un compresseur	Résoudre des problèmes inhérents au contrôle numérique	Analyser des procédés de traitement de l'air	Effectuer l'analyse énergétique d'un système de réfrigération ou de climatisation	Se situer au regard des organismes de l'industrie de la construction	Utiliser des moyens de recherche d'emploi	Prendre connaissance du travail à faire	Effectuer le travail	Vérifier la qualité du travail	Rédiger un rapport des travaux effectués
	COMPÉTENCES GÉNÉRALES																								**PROCESSUS**			
Numéro de la compétence				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	21	22	23	26	27				
Type d'objectif				S	S	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	S	C				
Durée (h)				30	30	75	45	90	45	90	60	60	120	30	30	45	45	45	90	90	60	15	15				
Faire l'installation et la mise en service d'un système de réfrigération	15	C	120	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	○				○		○	▲	▲	▲	△
Faire l'installation et la mise en service d'un système de climatisation	16	C	120	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					○		○	▲	▲	▲	△
Assurer le fonctionnement d'un système de réfrigération	18	C	75	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	○	○	○		○	▲	▲	▲	△
Assurer le fonctionnement d'un système de climatisation monobloc	19	C	75	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	○	○	○		○	▲	▲	▲	△
Assurer le fonctionnement d'un système de climatisation en sections	20	C	105	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	○	○	○		○	▲	▲	▲	△
Assurer le fonctionnement d'un refroidisseur de liquide	24	C	75	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		○	▲	▲	▲	▲
Assurer le fonctionnement d'un système de climatisation central	25	C	120	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		○	▲	▲	▲	▲

Harmonisation

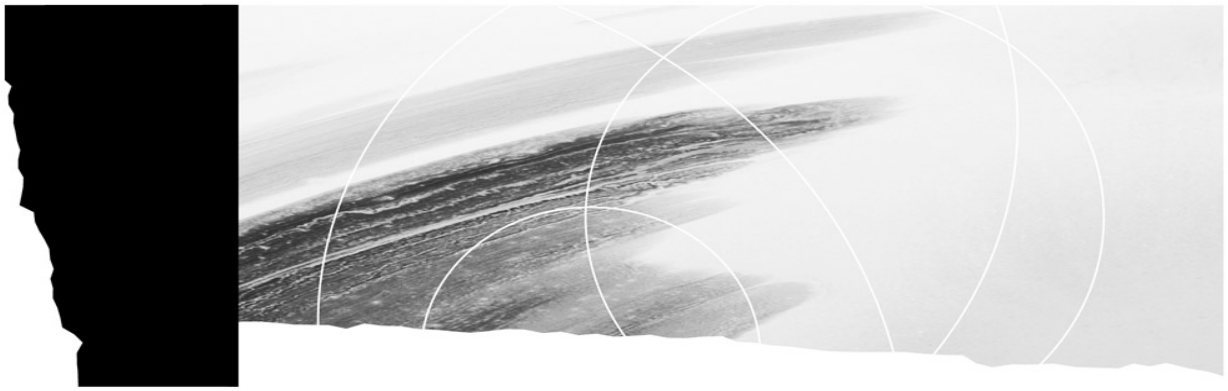
L'harmonisation des programmes d'études professionnelles et techniques est une orientation ministérielle. Elle consiste à établir des similitudes et une continuité entre les programmes d'études du secondaire et ceux du collégial, que ce soit dans un même secteur de formation ou dans des secteurs de formation différents, en vue d'éviter la duplication des offres de formation, de reconnaître les compétences acquises et de faciliter les parcours de formation.

L'harmonisation contribue à établir une offre cohérente de formation, en particulier à faire en sorte que les fonctions de travail auxquelles préparent les programmes d'études soient bien identifiées et distinguées. S'il arrive que l'exercice de ces fonctions nécessite l'acquisition de compétences communes, les travaux d'harmonisation permettent de les repérer. Toutefois, même en l'absence de compétences communes, les programmes d'études n'en sont pas moins harmonisés.

L'harmonisation est dite interordres lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'ordres d'enseignement différents; elle est intra-ordre lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'un même ordre d'enseignement; enfin, elle est intersectorielle lorsqu'elle porte sur des programmes d'études de secteurs de formation différents.

Les travaux menés dans une perspective d'harmonisation des programmes d'études permettent, notamment, et le cas échéant, la mise au jour de leur communauté de compétences. Les compétences partagées par deux programmes d'études ou plus et dont l'acquisition de l'une permet la reconnaissance de l'autre sont dites communes. Des compétences communes ayant le même énoncé et dont toutes les composantes sont le calque l'une de l'autre sont dites identiques; lorsque des compétences communes ne sont pas identiques, mais présentent un niveau de similitude tel qu'elles sont de valeur égale, elles sont dites équivalentes.

Les travaux d'harmonisation réalisés pour le programme d'études *Réfrigération* ont permis d'identifier des compétences communes avec d'autres programmes d'études. Les informations relatives aux travaux réalisés et à leurs résultats sont présentées dans le document *Tableaux d'harmonisation Réfrigération*.



Deuxième partie

Compétences du programme d’études

Métier et formation	Code :	437682

Compétence 1 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.

Éléments de la compétence

- Connaître la réalité du métier.
- Prendre connaissance de la démarche de formation.
- Confirmer le choix de son orientation professionnelle.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- S'informer sur le projet de formation : programme d'études, démarche de formation, modes d'évaluation et sanction des études.
- S'informer sur le marché du travail dans le domaine du froid: milieux de travail (types d'entreprises et produits), perspectives d'emploi, rémunération, possibilités d'avancement et de mutation et sélection des candidates et des candidats.
- S'informer sur la nature et les exigences de l'emploi (tâches, conditions de travail et droits et responsabilités des travailleuses et des travailleurs).

Phase de réalisation

- Discuter des habiletés, des aptitudes et des connaissances nécessaires à la pratique du métier.
- Discuter de la pertinence du programme par rapport à la situation de travail de la ou du frigoriste.

Phase de synthèse

- Évaluer son orientation professionnelle en comparant les aspects et les exigences du métier avec ses goûts, ses aptitudes et ses champs d'intérêt.
- Présenter le résultat de son évaluation dans un rapport.

Conditions d'encadrement

- Créer un climat d'épanouissement personnel et d'intégration professionnelle.
- Privilégier les échanges d'opinions entre les élèves et permettre à tous et à toutes de s'exprimer.
- Motiver les élèves à entreprendre les activités proposées.
- Permettre aux élèves d'avoir une vue juste et objective du métier.
- Fournir aux élèves les moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec honnêteté et objectivité.
- Organiser une rencontre avec des spécialistes du métier.
- Organiser la visite de bâtiments dotés de systèmes de réfrigération ou de climatisation (salles mécanique).
- Assurer la disponibilité de la documentation pertinente : information sur le métier, programme, guides, etc.
- Assurer la disponibilité d'un document de type questionnaire à remplir aux fins de prise de notes.

Critères de participation

Phase d'information

- Recueille des données sur la majorité des sujets à traiter.
- Exprime sa perception du métier au moment d'une rencontre de groupe, en faisant le lien avec les données recueillies.

Phase de réalisation

- Donne son opinion sur quelques exigences auxquelles il faut satisfaire pour pratiquer le métier.
- Exprime sa perception du métier au moment d'une rencontre de groupe.

Phase de synthèse

- Produit un rapport contenant : une présentation sommaire de ses goûts, de ses aptitudes et de ses champs d'intérêt; des explications sur son choix d'orientation en faisant, de façon explicite, les liens demandés.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend le plan de mise en situation, les savoirs liés aux phases et les balises associées aux savoirs.

Phase d'information

• Être réceptive ou réceptif à l'information relative au métier et à la formation.	Conditions de réceptivité : climat favorable, intérêt, concentration et bien-être physique et psychologique.
• Avoir le souci de partager sa perception du métier avec les autres personnes du groupe.	Avantages à communiquer son points de vue et à écouter celui des autres.
• Choisir une méthode de travail.	Méthode de travail : détermination de ce que l'on cherche; détermination des sources d'information disponibles; détermination des points importants à retenir et notation des points à retenir.
• Choisir une méthode de prise de notes.	Méthodes de prise de notes : résumé, tableau et synthèse.
• Reconnaître les principales règles permettant de discuter correctement en groupe.	Règles de discussion en groupe : participation; respect du tour de table; respect du sujet; attention portée aux autres et acceptation des points de vue différents.

• Repérer l'information pertinente.	Information : sur le marché du travail dans le domaine du froid; structure de l'industrie et types d'entreprises; importance économique; perspectives d'emploi selon les régions et perspectives de rémunération. Information : sur la nature et les exigences de l'emploi; principales tâches; conditions d'embauche; conditions de travail; droits et responsabilités des travailleuses et des travailleurs; importance de la présentation personnelle et importance de la communication avec les collègues et avec la clientèle.
• Prendre connaissance du contexte de formation.	Aménagement des lieux, personnel en poste, tâches, équipement et matériel utilisés. Équipement et matériel en place. Règlements à respecter.
• Présenter les données recueillies et discuter de sa perception du métier, au cours d'une rencontre de groupe.	Différences entre les milieux de travail, habiletés et comportements nécessaires, avantages, inconvénients et exigences du métier.
Phase de réalisation	
• Inventorier les habiletés, aptitudes, attitudes et connaissances nécessaires pour exercer le métier.	Distinction entre les termes habileté, aptitude, attitude et connaissance. Recherche des habiletés, aptitudes, attitudes et connaissances essentielles au travail en réfrigération. Exigences liées à la force physique. Perception des employeurs sur les femmes dans le domaine du froid.
• Reconnaître les attitudes à adopter avec les partenaires de travail.	Habitudes langagières sur les chantiers. Effets positifs de la collaboration et du respect entre partenaires de travail. Travail d'équipe et bon déroulement des travaux.
• Décrire la nature, la fonction et le contenu du programme de formation.	Objectifs du programme. Liens entre les modules. Procédure suivie pour élaborer un programme.
• Discuter de la pertinence du programme de formation par rapport à la situation de travail de frigoriste.	Liens entre les différentes compétences inscrites au programme et l'exercice de la profession.
Phase de synthèse	
• Établir des distinctions entre les termes goûts, aptitudes et champs d'intérêt.	Définition des termes.
• Analyser individuellement ses goûts, ses aptitudes et ses champs d'intérêt en matière de travail, au regard des exigences du métier de frigoriste.	

• Préciser ses goûts et ses aptitudes pour le domaine du froid, et évaluer son orientation professionnelle.	Mise en évidence de ses qualités et des connaissances acquises par l'expérience. Reconnaissance des types de problèmes susceptibles de survenir. Anticipation des moyens d'atténuer ces problèmes.

Santé et sécurité sur les chantiers de construction	Code :	254992

Compétence 2 Durée 30 h Unités 2

Objectif de situation

Énoncé de la compétence

Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité et à l'intégrité physique sur les chantiers de construction.

Éléments de la compétence

- Développer une attitude responsable à l'égard des agresseurs de la santé et de la sécurité.
- Être consciente ou conscient de l'importance de respecter les normes et les règlements en matière de santé et de sécurité au travail.
- Reconnaître une situation dangereuse ou un comportement à risque et les mesures préventives applicables.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- S'informer des risques inhérents aux chantiers de construction.
- S'informer des normes et des règlements relatifs à la santé et à la sécurité sur les chantiers de construction.
- Se renseigner sur les mesures à prendre en cas d'urgence.
- Réfléchir à l'importance d'acquérir une compétence en matière de santé et de sécurité au travail.

Phase de réalisation

- Expérimenter des situations dans lesquelles il est nécessaire de prévenir les risques et d'éliminer les dangers au regard de l'environnement, des installations, de l'équipement et de la machinerie, du matériel et des outils, des sources d'énergie, etc.
- Participer à des activités permettant de reconnaître les risques liés au transport de charges ainsi qu'aux postures de travail contraignantes.
- Participer à des activités permettant de reconnaître les symboles et les signaux concernant la prévention des risques (produits dangereux, travaux routiers, transport de matières dangereuses, etc.).
- Comparer les comportements à risque observés sur un chantier de construction et dégager les principes fondamentaux d'un comportement sécuritaire.

Phase de synthèse

- Présenter un bilan contenant :
  - un résumé des connaissances et habiletés nouvellement acquises;
  - une évaluation de sa propre attitude à l'égard de la santé et de la sécurité au travail;
  - les objectifs et les moyens à prendre pour s'améliorer.

Santé et sécurité sur les chantiers de construction	Code :	254992

Conditions d'encadrement

- Fournir les sources d'information nécessaires.
- Inviter, le cas échéant, des personnes-ressources spécialisées dans certains aspects de la santé et de la sécurité au travail.
- Exploiter de façon optimale le matériel audiovisuel.
- Recourir de façon importante à des mises en situation représentatives de la réalité des chantiers de construction.
- Prévenir les gestes dangereux que pourraient faire les élèves au moment des simulations.
- Favoriser la participation de tous les élèves au moment des discussions.
- Guider la démarche d'évaluation des élèves en leur fournissant des outils (tel un questionnaire) pour faciliter l'analyse de leur expérience et la détermination de leurs objectifs.

Critères de participation

Phase d'information

- Consulte les sources d'information mises à sa disposition.
- Décrit des avantages de respecter les normes et les règlements en matière de santé et de sécurité.

Phase de réalisation

- Participe avec sérieux aux activités proposées.
- Énonce des principes d'un comportement sécuritaire.
- Dresse une liste de risques liés aux chantiers de construction ainsi que de mesures préventives applicables.

Phase de synthèse

- Présente un bilan contenant :
  - un résumé des connaissances et habiletés nouvellement acquises;
  - une évaluation de sa propre attitude à l'égard de la santé et de la sécurité au travail;
  - les objectifs et les moyens à prendre pour préserver sa santé, sa sécurité et son intégrité physique, ainsi que celles des autres, sur un chantier de construction.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend le plan de mise en situation, les savoirs liés aux phases et les balises associées aux savoirs.

Phase d'information

- Être réceptive ou réceptif à l'information relative à la santé et à la sécurité sur les chantiers de construction.

- Reconnaître les atteintes à la santé, à la sécurité et à l'intégrité physique les plus fréquentes sur les chantiers de construction.

Santé et sécurité sur les chantiers de construction	Code :	254992

• Reconnaître les sources d'information relatives à la santé et à la sécurité sur les chantiers de construction et y repérer de l'information.	Rôles et responsabilités en matière de santé et de sécurité sur les chantiers de construction. Cadre réglementaire relatif à la santé et la sécurité.
• Cerner les avantages de respecter les normes et les règles de santé et de sécurité.	Prévention des maladies et des accidents.
Phase de réalisation	
• Associer des risques liés aux chantiers de construction et à l'exécution du métier aux mesures préventives applicables.	Risques inhérents au chantier lui-même et à l'exercice du métier. Mesures de prévention à appliquer en fonction des risques. Systèmes d'identification des matières dangereuses.

Cycle frigorifique	Code :	437695

Compétence 3 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Analyser le cycle frigorifique par compression.	• À l'aide de documentation technique. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • En vue de la réparation d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Repérer les composants, accessoires et lignes de réfrigérant d'un système.	• Repérage exact des composants, des accessoires et des lignes de réfrigérant. • Détermination du sens de circulation du réfrigérant. • Interprétation juste de la symbolisation.
2 Évaluer l'effet de la chaleur sur un système.	• Détermination juste du mode de transfert de chaleur. • Relevé correct des données relatives à la température et à l'état du réfrigérant. • Données justes et précises.
3 Évaluer l'effet de la pression sur un système.	• Relevé correct des données relatives à la pression. • Évaluation juste et précise.
4 Interpréter les données de fonctionnement d'un système.	• Localisation exacte des phénomènes de surchauffe et de sous-refroidissement. • Prise en compte des modifications physiques du réfrigérant. • Prise en compte des conditions de fonctionnement du système. • Utilisation pertinente du diagramme de Mollier. • Interprétation juste des données.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Utilisation appropriée de la terminologie. • Utilisation correcte des formules mathématiques. • Utilisation correcte des instruments de mesure. • Respect des lois et règlements sur la SST (santé et sécurité) et sur la protection de l'environnement.

Cycle frigorifique	Code :	437695

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Repérer les composants, accessoires et lignes de réfrigérant d'un système.

• Distinguer les types de composants d'un système.	Compresseur, condenseur, détendeur, évaporateur, lignes (ligne d'aspiration, ligne de refoulement, ligne de liquide et ligne de condensat),accessoires (réservoir, filtre dessiccateur et voyant de liquide). Caractéristiques, fonction et fonctionnement des composants.
• Schématiser un cycle frigorifique par compression.	Représentation graphique d'un système : symboles des composants, des lignes et des accessoires. Sens de circulation du réfrigérant sur le schéma. Caractéristiques du réfrigérant à l'entrée et à la sortie des composants : phases et états.
• Établir des liens entre un schéma de cycle frigorifique par compression et un système en opération.	Correspondance entre le schéma et le système en ce qui concerne les composants, les accessoires, les entrées, les sorties, les phases, les états et le sens de l'écoulement du réfrigérant dans le circuit.

2 Évaluer l'effet de la chaleur sur un système.

• Analyser l'incidence de la chaleur sur les fluides frigorigènes.	Composition : atome et molécule. Énergie interne et énergie externe : potentiel et cinétique. Sources d'énergie et de chaleur : thermique, électrique et chimique. Transformation d'énergie. Effets de la chaleur sur la matière. Quantité d'énergie selon la phase. Composition des réfrigérants : atome, molécule. CFC et HFC.
• Distinguer des modes de transfert de chaleur.	Conduction, convection et rayonnement. Transmission de chaleur à l'évaporateur et au condenseur.
• Effectuer des calculs de conversion d'échelles de température.	Intensité de la chaleur, échelles de mesure, degrés et instruments de mesure. Échelle de température : centigrade, Fahrenheit, Kelvin et Rankine.
• Effectuer des calculs de transferts de chaleur.	Unités de mesure de la quantité de chaleur : Btu, watt et joule. Types de chaleur : sensible, spécifique et latente.

3 Évaluer l'effet de la pression sur un système.

• Distinguer les types de pression.	Origines de la pression. Pressions exercées par les solides, les liquides et les gaz. Types de pression : atmosphérique, manométrique, absolue et barométrique. Échelles et instruments de mesure de la pression : psi, Hg, bar, manomètre et baromètre.
• Effectuer des calculs de la pression exercée par des substances.	Calcul du volume des réservoirs. Calcul de masse du réfrigérant dans un réservoir. Calcul de la pression exercée par un solide, un liquide (colonne de liquide) et la vapeur. Calcul des pressions absolue, manométrique, atmosphérique barométrique et relation baromètre/manomètre.
• Effectuer des calculs relatifs aux lois sur les gaz.	Calcul de volume, de température et de pression en référence aux lois de Charles, de Boyle et de Gay-Lussac.
• Analyser l'incidence de la pression sur les réfrigérants.	Incidence de la pression sur : la température de saturation, des liquides et de la vapeur et la température de saturation dans le condenseur et dans l'évaporateur. Relation température/pression sur des abaques. Pression versus température de saturation durant l'évaporation et la condensation.

4 Interpréter les données de fonctionnement d'un système.

• Reconnaître les modifications physiques du réfrigérant dans le compresseur.	Diminution de volume versus augmentation de pression : loi de Boyle. Augmentation de température versus transfert d'énergie mécanique en énergie thermique. Influence de la compression sur la condensation.
• Reconnaître les modifications physiques du réfrigérant dans le condenseur.	Rejet de chaleur sensible : désurchauffe. Rejet de chaleur latente : condensation. Rejet de chaleur sensible : sous-refroidissement. Vitesse de transmission de chaleur versus différence de température (TD du condenseur).
• Reconnaître les modifications physiques du réfrigérant durant la détente.	Perte de pression. Baisse de la température de saturation. Vaporisation instantanée (*flash gas*), transfert de chaleur sensible à chaleur latente. Importance du sous-refroidissement.
• Reconnaître les modifications physiques du réfrigérant dans l'évaporateur.	Absorption de chaleur latente : évaporation. Absorption de chaleur sensible : surchauffe. Vitesse de transmission de chaleur versus différence de température (TD de l'évaporateur).

Cycle frigorifique	Code :	437695

• Relever les données de fonctionnement d'un système.	Relevé de pression et relevé de température. État du réfrigérant à l'entrée et à la sortie des composants.
• Tracer les conditions de fonctionnement du système sur un diagramme de Mollier.	Utilisation du diagramme de Mollier. Conditions de fonctionnement et variations possibles.

Procédés de soudage	Code :	437703

Compétence 4 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Oxycouper, souder et braser.	• À l'aide de fiches signalétiques. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • En vue de l'installation, de la modification ou de la réparation d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Faire la mise en service d'un poste de soudage oxyacétylénique.	• Respect des séquences de montage et de démontage. • Vérification correcte des dispositifs de sécurité. • Réglage approprié du poste de soudage. • Mise en service fonctionnelle du poste de soudage.
2 Souder des pièces d'acier par procédé oxyacétylénique.	• Positionnement et maintien appropriés des pièces. • Techniques de soudage adéquates. • Qualité des soudures.
3 Braser des métaux par procédé oxyacétylénique.	• Préparation adéquate du métal. • Techniques de brasage adéquates. • Qualité du brasage.
4 Oxycouper des métaux ferreux.	• Techniques d'oxycoupage adéquates. • Qualité des coupes.
5 Souder des pièces d'acier à l'arc électrique.	• Positionnement et maintien appropriés des pièces. • Techniques de soudage adéquates. • Qualité des soudures.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement.
- Sélection judicieuse de l'outillage.
- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Utilisation correcte de l'outillage et de l'équipement.
- Respect des limites d'intervention du ou de la frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Faire la mise en service d'un poste de soudage oxyacétylénique.

• Reconnaître les risques inhérents à l'utilisation et à la manipulation des gaz.	Composition et caractéristiques des gaz : acétylène et oxygène. Fiches signalétiques. Bouteilles d'acétylène et d'oxygène : contenus, pression d'embouteille et d'utilisation et fusibles de sûreté. Gaz sous pression : dangers (explosion, brûlure et feu), manipulation et entreposage.
• Assembler un poste de soudage oxyacétylénique.	Composants d'un poste de soudage oxyacétylénique. Caractéristiques, fonction, mode d'utilisation et mode d'entretien. Séquence de montage. Outils de montage. Précautions à prendre lors du montage. Détection de défectuosités des joints filetés. Détection de défectuosités des composants. Vérification des fuites.
• Régler un poste de soudage oxyacétylénique.	Grosseur de la buse versus pression. Réglage des pressions et de la flamme. Techniques de réglage : manodétendeurs, chalumeaux à flamme carburante, neutre et oxydante.
• Arrêter un poste de soudage oxyacétylénique	Procédures d'arrêt et de fermeture de façon temporaire ou prolongée.
• Démonter un poste de soudage oxyacétylénique	Séquence de démontage.

2 Souder des pièces d'acier par procédé oxyacétylénique.

• Distinguer des types de métaux ferreux.	Acier noir, acier galvanisé, acier inoxydable, acier laminé à chaud et acier laminé à froid. Formes : plat, cornière, tube (rond, carré, rectangulaire).
• Sélectionner une buse et un métal d'apport.	Grosseur de la buse versus épaisseur du métal.

• Distinguer les étapes de soudage selon le procédé oxyacétylénique.	Soudage par aboutement, recouvrement, en T, en position à plat et sur pièce d'acier doux. Techniques de travail : maintien et positionnement du métal à souder, utilisation du chalumeau, bain de fusion et application du métal d'apport.
3 Braser des métaux par procédé oxyacétylénique.	
• Distinguer des types de métaux non ferreux.	Aluminium, cuivre et laiton.
• Sélectionner un décapant, une buse et un métal d'apport.	Fiches signalétiques.
• Distinguer les étapes de brasage selon le procédé oxyacétylénique.	Types de brasures : argent et bronze. Importance de la préparation du travail et du réglage du poste. Sélection de la brasure en fonction des métaux et de l'application. Utilisation du coupe-tube et du ruban à mesurer. Équipement de brasage : fonctionnement, utilisation et mesures de sécurité. Techniques de brasage : nettoyage, application du fondant, ajustement de la flamme, chauffage, application de la brasure et vérification.
4 Oxycouper des métaux ferreux.	
• Analyser l'incidence de l'oxygène sur l'oxydation d'un métal.	Principe d'oxydation par apport d'oxygène.
• Sélectionner une buse.	Grosseur de la buse versus épaisseur du métal (quantité de chaleur produite). Chalumeau coupeur : caractéristiques, fonction et mode d'utilisation.
• Reconnaître le procédé d'oxycoupage.	Importance de la préparation du travail et du réglage du poste. Coupage à plat en en position sur plaques d'acier, fer angle, tube carré. Techniques de nettoyage des coupes.
5 Souder des pièces d'acier à l'arc électrique.	
• Utiliser un poste de soudage à l'arc électrique.	Caractéristiques de construction et de fonctionnement. Composants : câblage, prise de mise à la masse et porte-électrode. Modes d'utilisation et d'entretien. Séquence de montage. Rappel des dangers inhérents à l'utilisation de l'électricité.
• Sélectionner une électrode.	Types d'électrodes, composition, grosseur, application, enrobage, préservation et critères de sélection. Fiche signalétique.

Procédés de soudage	Code :	437703

• Distinguer les étapes de soudage à l'arc électrique.	Importance de la préparation du travail et du réglage du poste. Techniques de travail : maintien des pièces à souder et pointage, amorce de l'électrode, position de l'électrode (angles) et vitesse de déplacement. Qualité des soudures : trous, caniveau, manque ou surplus de métal, machine trop chaude ou trop froide, surplus ou insuffisance ou de pénétration. Techniques de nettoyage des soudures.

Travaux de base en mécanique d'entretien	Code :	437716

Compétence 5 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Effectuer des travaux de base en mécanique d'entretien.	• À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • En vue de l'installation, de la modification ou de la réparation d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Préparer, modifier et assembler des pièces de métal.	• Mesurage, traçage et positionnement appropriés des pièces. • Réalisation conforme des opérations de soudage. • Respect des dimensions indiquées. • Qualité de l'assemblage.
2 Préparer, modifier et assembler des pièces de tôle.	• Mesurage, traçage et positionnement appropriés des pièces. • Réalisation conforme des opérations de soudage. • Respect des dimensions indiquées. • Qualité de l'assemblage.
3 Préparer, modifier et assembler de la tuyauterie de cuivre.	• Mesurage, traçage et positionnement appropriés des pièces. • Réalisation conforme des opérations de brasage. • Respect des dimensions indiquées. • Étanchéité de l'assemblage. • Utilisation sécuritaire des gaz sous pression.
4 Effectuer l'entretien général de l'outillage.	• Respect des modes d'entretien. • Outillage propre et fonctionnel.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Sélection judicieuse de l'outillage. • Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement • Respect des limites d'intervention du frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Préparer, modifier et assembler des pièces de métal.

• Utiliser des instruments de mesure et des outils propres au travail sur métal.	Règles, équerres (90º et 45º), micromètre, vernier, poinçons à centrer, compas à pointes sèches, marteaux, cisailles et ciseaux à tôle, scies à métaux, forets à métaux, perceuse manuelle, perceuse à colonne, outils de filetage, outils de taraudage, types de filets, étaux et huile de coupe. Caractéristiques, modes d'utilisation et d'entretien des instruments de mesure.
• Effectuer des opérations de mesure et de traçage sur des pièces de métal.	
• Effectuer des opérations de découpage, de limage et de pliage de pièces de métal.	Fer-angle, fer carré, fer plat, canule *Cantruss*.
• Effectuer des opérations de taraudage et de filetage de pièces de métal.	Types de boulons et d'écrous. Mesures impériales (NC, NF) et métriques.
• Extraire des boulons cassés.	
• Ancrer des supports de tuyauterie.	Types d'ancrage. Types de forets à béton.

2 Préparer, modifier et assembler des pièces de tôle.

• Distinguer des types de tôle.	Acier noir, acier galvanisé, acier inoxydable, aluminium et cuivre. Caractéristiques et fonction.
• Effectuer des opérations de mesure, de découpage et de pliage de pièces de tôle.	
• Effectuer des opérations d'assemblage de pièces de tôle.	Assemblage par rivetage.

3 Préparer, modifier et assembler de la tuyauterie de cuivre.

• Distinguer les types de tuyauterie.	Cuivre, acier (noir, galvanisé et inoxydable), aluminium, laiton et plastiques (ABS, PVC). Caractéristiques (dimensions et épaisseur) et fonction.
• Utiliser les outils propres au travail sur cuivre.	Alésoir, toupie, cintreuse, ressort de pliage et poinçon à emboutir. Caractéristiques, modes d'utilisation et modes d'entretien des outils.

• Distinguer des types de raccords.	Raccords filetés et soudés : coudes, tés, manchons, manchons réducteurs (*bushing coupling)*, soudés, filetés (coniques et cylindriques), mâles et femelles. Raccords combinés : soudés et filetés. Caractéristiques (dimensions et épaisseur) et fonction.
• Préparer la tuyauterie de cuivre en vue de modification ou d'assemblage.	Techniques de mesurage, de coupage, d'alésage et d'emboutissage.
• Fabriquer des joints mécaniques.	Techniques de fabrication, de serrage et de vérification de fuites.
• Effectuer des opérations de cintrage de la tuyauterie de cuivre.	Techniques de cintrage. Calcul de désaxé.
• Vérifier un assemblage de tuyauterie de cuivre.	Test d'étanchéité : pressurisation à l'azote, pression minimale, pression maximale sécuritaire et utilisation du savon.
4 Effectuer l'entretien général de l'outillage.	
• Reconnaître l'importance de disposer d'un outillage propre et fonctionnel.	
• Effectuer des opérations de nettoyage, d'affûtage et de graissage de l'outillage.	Techniques d'affûtage de burin, de pointe à tracé et de foret à métaux.

Détendeur	Code :	437723

Compétence 6 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Installer un détendeur.	• À l'aide de documentation technique. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • En collaboration avec un ou une collègue de travail. • En vue de l'installation, de la modification, de la réparation ou de la mise en service d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Sélectionner un détendeur.	• Prise en compte des conditions de fonctionnement du système. • Sélection judicieuse. • Utilisation fonctionnelle des catalogues des manufacturiers.
2 Fixer et raccorder un détendeur.	• Respect du mode d'installation. • Qualité de la fixation. • Qualité du raccordement. • Respect des spécifications du fabricant.
3 Régler un détendeur.	• Respect du mode de réglage. • Utilisation correcte des instruments de mesure. • Précision du réglage.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement. • Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.

Détendeur	Code :	437723

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Sélectionner un détendeur.

- Distinguer des types de détendeurs. — Détendeur manuel, tube capillaire, orifice calibré, détendeur automatique, détendeur thermostatique détendeur électronique. Caractéristiques, modes de fonctionnement, et raccordement.
- Reconnaître les critères de sélection d'un détendeur. — Types de systèmes, capacité frigorifique, perte de pression, paramètres de fonctionnement du système et types de raccordement. Charge du train thermostatique.

2 Fixer et raccorder un détendeur.

- Installer un tube capillaire. — Mode d'installation : coupage, brasage et emplacement. Précautions à prendre.
- Installer des vannes d'expansion thermostatiques. — Emplacement et localisation du détendeur, du bulbe et de l'égalisateur de pression.

3 Régler un détendeur.

- Déterminer la valeur de surchauffe à l'évaporateur. — Emplacement et installation des instruments de mesure sur le système. Méthodes de calcul de la surchauffe. Valeur de surchauffe en fonction de l'application : climatisation, réfrigération et température de fonctionnement. Technique d'ajustement.

Travaux de base en électricité	Code :	437736

Compétence 7 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Effectuer des travaux de base en électricité.	• À l'aide de documentation technique. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • En collaboration avec un ou une collègue de travail. • En vue de l'installation, de la modification, de la réparation ou de la mise en service d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Effectuer des vérifications sur un circuit électrique.	• Prise en compte des conditions de fonctionnement du circuit électrique. • Sélection judicieuse des instruments de mesure. • Utilisation correcte des instruments de mesure. • Exactitude des calculs et des relevés de données.
2 Schématiser un circuit électrique.	• Identification exacte des composants. • Respect des symboles. • Caractère logique du fonctionnement du circuit. • Clarté du schéma.
3 Raccorder des composants d'un circuit électrique.	• Application conforme d'une procédure de cadenassage. • Sélection judicieuse de l'outillage. • Utilisation correcte de l'outillage. • Respect du schéma. • Qualité des raccordements. • Respect des points de vérification du travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect de la législation relative à l'électricité.
- Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement.
- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Respect des limites d'intervention du ou de la frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Effectuer des vérifications sur un circuit électrique.

• Utiliser la terminologie spécialisée du domaine de l'électricité.	Intensité (ampère), résistance (ohm), tension (volt) et puissance (watt). *Code canadien de l'électricité.*
• Reconnaître des symboles électriques.	Interrupteurs, câblage, moteur, élément chauffant, lumière, fusible et disjoncteur.
• Distinguer les modes de production de l'électricité.	Chimique, magnétique, thermique, piézoélectrique et photoélectrique. Structure de la matière. Déplacement d'électrons, charge positive, charge négative et sens de circulation du courant électrique. Principe de l'électromagnétisme.
• Distinguer des types de courant.	Courant alternatif : fréquence, valeur crête, valeur efficace et valeur instantanée. Courant continu : tension, courant, polarité et utilisation.
• Calculer des paramètres de fonctionnement d'un circuit électrique à partir de la loi d'Ohm.	Résistance, intensité, tension, puissance active et conductance. Circuit CC ou CA avec charges résistives.
• Interpréter des procédures prévues pour permettre l'accès sécuritaire à la zone dangereuse d'une machine aux fins de vérification, de réglage, de déblocage, de maintenance, d'apprentissage ou de réparation.	*Règlement sur la santé et la sécurité du travail.* Importance et caractère obligatoire des procédures. Procédure d'accès à la zone dangereuse d'une machine en marche.
• Distinguer des instruments de mesure électrique.	Voltmètre, ohmmètre, wattmètre, ampèremètre (à pince ou en série) et multimètre.Catégories, caractéristiques, fonction, modes d'utilisation, modes d'entretien et précautions à prendre.

• Utiliser des instruments de mesure électrique.	Technique de vérification de la présence de tension à l'aide d'un voltmètre. Techniques de détermination de l'état des contrôles (ouvert ou fermé) à l'aide d'un voltmètre ou d'un ohmmètre. Dangers d'un circuit sous tension, précautions à prendre, technique sécuritaire de prise de lecture. Technique de vérification de l'intensité des charges avec un ampèremètre.
2 Schématiser un circuit électrique.	
• Distinguer des types de schémas.	Diagramme schématique, diagramme unifilaire, diagramme synoptique et schéma de connexions. Séquence de fonctionnement électrique. Disposition des composants, tracé des raccordements et symbolisation.
• Distinguer des types de circuits électriques.	Circuits en séries, parallèles et mixtes. Caractéristiques.
• Distinguer des types d'interrupteurs.	SPSD (simple pôle simple direction), SPDD (simple pôle double direction) et DPSD (double pôle simple direction). Caractéristiques et fonction.
• Distinguer des types d'isolants et de conducteurs.	Facteurs déterminant la résistance électrique. Application des isolants dans les circuits électriques. Câblage solide ou toronné.
• Distinguer des types de boîtes électriques.	Octogonale, carrée, pour dispositifs et pour maçonnerie. Entrée des câbles, fixation, nombre maximal de conducteurs, couvercle, emplacement et classification NEMA.
• Distinguer des types de protections d'un circuit électrique.	Fusibles : type, fonction, calibre et capacité de rupture. Disjoncteurs : type, fonction, fonctionnement et calibre. Paramètres d'un circuit électrique : application, utilisation, tension et intensité. Mise à la masse et mise à la terre
• Distinguer des types de coupe-circuits.	Intensité maximale, tension d'utilisation et nombre de couteaux. Caractéristiques et fonction.
3 Raccorder des composants d'un circuit électrique.	
• Effectuer le cadenassage ou le décadenassage des interrupteurs.	

• Effectuer des raccords avec du fil de cuivre.	Utilisation de pinces à sertir et de pinces à dénuder. Types de joints et de fixations : capuchons isolants, cosses, connecteurs et vis. Composants indiqués sur le devis et spécifications. Paramètres de fonctionnement du circuit : tension et intensité. Câblage rigide ou toronné. *Code canadien de l'électricité.* Techniques de mise en place et de raccordement. Points de vérification.

Utilisation et récupération de réfrigérants	Code :	437744

Compétence 8 Durée 60 h Unités 4

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer des tâches liées à l'utilisation et à la récupération de réfrigérants.

Contexte de réalisation

- À l'aide de fiches signalétiques.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.
- Pour des systèmes CVAC-R.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Interpréter la réglementation sur les réfrigérants.	• Repérage précis des dispositions relatives à l'utilisation et à la récupération de réfrigérants. • Interprétation juste des dispositions relatives à l'utilisation et à la récupération de réfrigérants.
2 Vérifier l'étanchéité d'un circuit de réfrigération.	• Vérification attentive des zones potentielles de fuites. • Identification juste du type de réfrigérant. • Respect des techniques de détection de fuites.
3 Récupérer le réfrigérant d'un circuit de réfrigération.	• Sélection du mode de récupération approprié. • Installation correcte du matériel de récupération. • Utilisation correcte du matériel de récupération. • Disposition conforme des réfrigérants contaminés.
4 Charger un circuit de réfrigération en réfrigérant.	• Sélection judicieuse du type de réfrigérant. • Respect des techniques de chargement. • Chargement correct. • Exécution correcte des tests de performance.
5 Assurer la mise à jour d'un registre sur les réfrigérants.	• Mise à jour ponctuelle et régulière. • Registre juste, complet et conforme.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement.
- Sélection judicieuse de l'outillage.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Interpréter la réglementation sur les réfrigérants.

• Distinguer des types de réfrigérants.	Azéotropes (CFC, HCFC, HFC), quasi-azéotropes (HCFC), zéotropes (HCFC) et, ammoniac. Composition, densité, volume spécifique, enthalpie, chaleur latente, point de rosée, point de bulle et glissement de température. Code de couleurs des réfrigérants.
• Distinguer des huiles utilisées dans les systèmes de réfrigération.	Huiles minérales et huiles synthétiques : caractéristiques, fonction et effets sur les composants du système, manipulation et précautions à prendre.
• Reconnaître les conséquences de l'émission de fluide frigorigène dans l'atmosphère.	Destruction de la couche d'ozone, effet de serre, pollution atmosphérique et toxicité. Effets de différents réfrigérants sur la couche d'ozone. SACO, PACO et PRP.
• Reconnaître les obligations du ou de la frigoriste en matière d'utilisation et de récupération de réfrigérants.	Réglementation applicable par les frigoristes. Obligations en matière de réparation de fuites, de recharge de système, de manipulation, de récupération et d'entreposage de réfrigérants et de disposition de réfrigérants contaminés ou récupérés. Phases de mise hors service des CFC et des HCFC.

2 Vérifier l'étanchéité d'un circuit de réfrigération.

• Reconnaître des causes de fuites.	Fuites des joints soudés et vissés. Effets sur le fonctionnement du système : différence de température aux échangeurs, baisse de pression de fonctionnement et température des lignes.

• Détecter des fuites.	Méthode d'inspection visuelle : propreté du système, traces d'huile, voyant de liquide. Modes d'utilisation du matériel et des appareils : savon, lampe haloïde, détecteur électronique et équipement de pressurisation (azote et nourrice de vérification). Techniques de pressurisation.
• Distinguer des méthodes de réparation de fuites.	Méthode sur joint soudé. Méthode sur joint mécanique (récupération et purge à l'azote). Méthode sur tuyauterie.

3 Récupérer le réfrigérant d'un circuit de réfrigération.

• Reconnaître les sources de contamination de réfrigérants.	Air, eau, acides, particules, et mélange. Vérification de la qualité des réfrigérants : rapport température/pression et voyant de liquide.
• Distinguer des modes de récupération de réfrigérant.	Récupération en phase vapeur. Récupération en phase liquide. Récupération de type pousser-tirer (*push and pull*). Fonction, séquence des opérations, précautions à prendre, raccordement du matériel et détection (pressions et températures).
• Distinguer des types de récupérateurs.	Caractéristiques, fonction, fonctionnement et limites d'utilisation.
• Utiliser des outils et du matériel aux fins de récupération de réfrigérant.	Cylindres, balance électronique, balance conventionnelle et nourrice de vérification.

4 Charger un circuit de réfrigération en réfrigérant.

• Effectuer un test de pression.	Techniques de pressurisation et de détection de fuites.
• Faire le vide d'un circuit.	Technique de mise sous vide : pompe à vide. Technique de dilution alternée.
• Déterminer le type de réfrigérant requis et la charge à introduire.	Types de réfrigérants : plaques signalétiques des composants (compresseur, unité de condensation et détendeur). Calcul de la charge de réfrigérant : volume du réservoir et densité du réfrigérant.
• Déterminer le type d'huile requise et la quantité à introduire.	Compatibilité huile/réfrigérant.
• Distinguer des modes de chargement.	Matériel de chargement : bonbonne de réfrigérant, balance et nourrice de vérification. Procédure de chargement vapeur. Procédure de chargement liquide. Vérification de la charge de réfrigérant. Chargement et compatibilité du système.

• Distinguer les opérations de remplacement d'un réfrigérant prohibé.	Types et quantité de réfrigérant à récupérer. Démantèlement d'un système, remplacement de réfrigérant ou modifications à apporter. Compatibilité avec les huiles et efficacité. Vidange et remplacement de l'huile des compresseurs et des vaisseaux. Réglage : pressostats, régulateurs et détendeurs.

5 Assurer la mise à jour d'un registre sur les réfrigérants.

• Reconnaître l'utilité d'un registre sur les réfrigérants.	*Règlement sur les halocarbures du Québec.* Contenu obligatoire versus contenu non obligatoire. Procédure de retour des réfrigérants usés ou contaminés. Conditions de recharge d'un système. Utilisation de réfrigérants récupérés. Halocarbure non CFC. Test d'étanchéité.

Travaux de base en réfrigération	Code :	437754

Compétence 9 Durée 60 h Unités 4

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Effectuer des travaux de base en réfrigération.	• À l'aide de croquis. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • En collaboration avec un ou une collègue de travail. • En vue de l'installation, de la modification, de la réparation ou de la mise en service d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Planifier l'installation de composants d'un circuit fluidique.	• Sélection judicieuse de composants. • Clarté du croquis du circuit fluidique. • Détermination de l'outillage approprié.
2 Préparer un système de réfrigération en vue de sa mise en marche.	• Installation correcte de la nourrice de vérification. • Sélection judicieuse du type de réfrigérant. • Respect des techniques de mise sous vide, de détection de fuites et de chargement du circuit. • Chargement correct du circuit. • Prise en compte des données de fonctionnement.
3 Remplacer un accessoire sur un circuit fluidique.	• Respect des étapes de dépose et de pose du composant. • Utilisation correcte de l'outillage et de l'équipement. • Exécution correcte des tests de performance. • Récupération et disposition conformes des réfrigérants.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement. • Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Planifier l'installation de composants d'un circuit fluidique.

• Distinguer des types d'évaporateurs.	Évaporateur à régime sec (tubes lisses, tubes et ailettes) : caractéristiques, fonction et fonctionnement. Modes de transfert de chaleur, sens de circulation des fluides, TD de fonctionnement, delta de température du médium et surchauffe. Apparition de givre : causes, inconvénients et conséquences.
• Déterminer la capacité d'un évaporateur.	Critères de capacité : surface d'échange, TD de fonctionnement et débit et vélocité de l'air. Calcul du TD de fonctionnement.
• Distinguer des types de condenseurs.	Condenseur à air, condenseur à eau : modes de transfert de chaleur, sens de la circulation des fluides, TD de fonctionnement, delta de température du médium, étapes (désurchauffe, condensation et sous-refroidissement), système de contrôle de la capacité, arrêt et contrôle de la vitesse de ventilateurs.
• Déterminer la capacité d'un condenseur à air.	Critères de capacité : surface d'échange, TD de fonctionnement et débit et vélocité de l'air. Méthode de détermination du TD de fonctionnement selon l'application. Calcul du TD de fonctionnement.
• Distinguer des accessoires de circuit fluidique.	Amortisseurs de vibration. Fonction et utilisation.
• Faire le croquis d'un circuit fluidique.	Technique à main levée. Projection orthogonale. Symboles fluidiques et mécaniques. Croquis isométrique (sur papier isométrique). Croquis oblique (sur papier quadrillé). Échelles : réduites, grandeur réelle et agrandies. Importance des traits normalisés : lignes de contour vu et de contour caché, lignes d'axe, de cote, d'attache, d'axe de coupe, de sens d'observation, de brisure longue ou courte, ligne fantôme, de hachure et flèche d'annotation. Té à dessin, équerre 30°-60° et règle triangulaire. Fonction et fonctionnement. Schéma : tuyauterie (liquide, aspiration et refoulement), indication du sens d'écoulement, indication de mesures (longueurs des lignes, distances entre les composants et positionnement des supports de tuyauteries).

• Faire la liste du matériel nécessaire.	Composants et accessoires : types, nombre, marques, modèles et capacité. Équipement et outillage.

2 Préparer un système de réfrigération en vue de la mise en marche.

• Effectuer un test de performance.	Modes de vérifications électriques, fluidiques et mécaniques. Séquences des opérations.
• Faire le vide et le chargement d'un système de réfrigération.	Techniques de mise sous vide et de recharge du système. Vérification de la charge du réfrigérant : pression, températures, intensité du compresseur, sous refroidissement, surchauffe et température des lignes. Chargement du système. Précautions à prendre pour éviter la contamination du circuit.
• Relever les données de fonctionnement d'un système de réfrigération.	Pressions et température de saturation au condenseur et à l'évaporateur. Surchauffe à la sortie de l'évaporateur, à l'entrée du compresseur, à la sortie du compresseur et à l'entrée du condenseur. Différence de température à l'évaporateur et au condenseur. TD à l'évaporateur et au condenseur.

3 Remplacer un accessoire sur un circuit fluidique.

• Déposer et poser un accessoire du circuit fluidique.	Techniques de dépose et de pose propres à chaque accessoire. Test d'étanchéité.

Circuit moteur	Code :	437768

Compétence 10 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Vérifier le fonctionnement d'un circuit moteur et de ses dispositifs de commande.	• À l'aide de schémas électriques. • À l'aide de documentation technique. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • Pour des systèmes CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Relever des données de fonctionnement d'un circuit moteur monophasé.	• Sélection judicieuse des instruments de mesure. • Utilisation correcte des instruments de mesure. • Techniques de relevé adéquates. • Souci manifeste pour l'intégrité du système et de ses composants.
2 Analyser les données de fonctionnement d'un circuit moteur monophasé.	• Interprétation juste des plans. • Utilisation correcte des données de référence. • Analyse judicieuse des données.
3 Relever des données de fonctionnement d'un circuit moteur triphasé.	• Sélection judicieuse des instruments de mesure. • Utilisation correcte des instruments de mesure. • Techniques de relevé adéquates. • Souci manifeste pour l'intégrité du système et de ses composants.
4 Analyser les données de fonctionnement d'un circuit moteur triphasé.	• Interprétation juste des plans. • Utilisation correcte des données de référence. • Analyse judicieuse des données.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Respect des lois et règlements relatifs à l'électricité. • Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement. • Respect des limites d'intervention du ou de la frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Relever des données de fonctionnement d'un circuit moteur monophasé.

• Distinguer des types de moteurs monophasés.	À phase auxiliaire : construction et fonctionnement des rotors de type cage d'écureuil, bobinages de marche et de démarrage, démarrage (phase auxiliaire temporaire ou permanente, avec ou sans condensateur marche ou démarrage, vitesse asynchrone, glissement et vitesse de décrochage. Moteurs à haut rendement HEM (avantages, utilisations et coût énergétique). À bobine-écran : construction, fonction et fonctionnement, coût , couple de démarrage, rendement de marche et puissances disponibles. Données de la plaque signalétique.
• Distinguer des types de charges.	Charge inductive et charge capacitive. Courbes de tension et de courant : angle de phase, vecteurs de phase et ondes déphasées. Caractéristiques des circuits RCL (série, parallèle et mixte). Addition vectorielle (inductif et capacitif).
• Distinguer des types de condensateurs.	Marche (*Run*) ou démarrage (*Start*) et couple moteur au démarrage et en marche. Construction, classifications, fonction, fonctionnement et raccordement. Regroupement : série et parallèle. Faradmètre : fonctionnement et utilisation.
• Distinguer des types de thermistance.	À coefficient de température positif (PTC) ou négatif (NTC). Caractéristiques, fonction et fonctionnement.
• Distinguer des types de motocompresseurs monophasés.	Sans condensateur de démarrage (RSIR), avec condensateur de démarrage (CSIR), avec condensateur de marche (PSC) et avec condensateur de démarrage et de marche (CSR). Caractéristiques, fonction, rendement, couple en marche et au démarrage, facteur de puissance. Interprétation des données de la plaque signalétique.
• Distinguer les composants du système de démarrage d'un motocompresseur monophasé.	Enroulements de démarrage. Relais à courants (d'intensité), relais potentiel (de tension), relais thermistor (PTC) et protections de surcharge thermique (interne ou externe). Utilisation, fonction, fonctionnement, schéma de raccordement, position d'installation, avantages et techniques de vérification.

• Distinguer des types de données de fonctionnement du circuit électrique d'un moteur monophasé.	Moteur : tension, intensité, vitesse, résistance des enroulements, résistance d'isolement, temps de marche versus temps d'arrêt et température des enroulements. Identification des bornes de raccordement (CSR) d'un motocompresseur scellé ou semi-scellé. Technique de démarrage d'un motocompresseur avec un cordon d'essai. Mégohmmètre : fonction, fonctionnement, application et utilisation. Technique de vérification de l'isolation des enroulements avec un mégohmmètre. Spécifications des fabricants. Plaque signalétique.

2 Analyser les données de fonctionnement d'un circuit moteur monophasé.

• Distinguer des types de transformateurs.	Monophasé, triphasé et autotransformateur monophasé. Caractéristiques, fonction, fonctionnement. Méthode de refroidissement des transformateurs de contrôle à sec. Limites d'utilisation. Raccordement et technique de vérification. Puissance : en VA ou en kVA. Protection des transformateurs. Interprétation des données de la plaque signalétique.
• Distinguer des types de commandes pressostatiques.	Pressostat de basse pression. Pressostat de haute pression. Pressostat double (haute et basse pression). Pressostat différentiel de pression d'huile. Caractéristiques, fonction, fonctionnement, raccordement, installation et vérification. Types de réglages : commande ou protection. Techniques de réglage.
• Distinguer des types de commandes thermostatiques.	Thermostat : ambiant, du produit à refroidir, du serpentin, du délai des ventilateurs d'évaporateur et de fin de dégivrage. Caractéristiques, fonction, fonctionnement, réglage, raccordement, installation et vérification.
• Distinguer des types de minuteries de dégivrage automatique.	Minuterie électromécanique. Minuterie à contrôle numérique. Dégivrage naturel et dégivrage électrique. Caractéristiques, fonction, fonctionnement, réglage et raccordement.
• Distinguer des types de démarreurs magnétiques.	Contacteurs : bobine, nombre de contacts, types de contacts et capacité des contacts. Contact auxiliaire : enfichable ou instantané, temporisé ou non. Protection thermique au démarreur. Caractéristiques, fonction, fonctionnement et vérification.
• Distinguer des types de relais magnétiques.	Caractéristiques, fonction, fonctionnement et vérification.

• Distinguer des types de vannes solénoïdes.	Bobine, armature et électro-plongeur. Caractéristiques, fonction, fonctionnement et vérification. Utilisation avec un système d'évacuation à l'arrêt (*pump down*).
• Tracer le diagramme schématique d'un circuit électrique monophasé.	Conditions de fonctionnement : tensions (circuit de puissance et circuit de commande) et intensités (fusibles). Séquence de fonctionnement. Composants du circuit électrique : sectionneur principal, transformateur, fusibles, contacteurs, protections thermiques, pressostats, thermostats, minuteries de dégivrage et moteurs monophasés. Symboles électriques.
• Tracer le schéma de connexions d'un circuit électrique monophasé.	Séquence de contrôle. Disposition des composants, points de raccordement des différents composants, configuration du câblage, aspect économique, capuchons isolants et boîtes de raccordement.
• Reconnaître les symptômes d'un mauvais fonctionnement des circuits de commandes avec moteurs électriques monophasés.	Situations potentielles : tension de fonctionnement basse ou élevée. Intensité de fonctionnement basse ou élevée, état des composants mécaniques et usure. Température de fonctionnement du moteur élevée. Cycles courts. Problèmes intermittents.

3 Relever des données de fonctionnement d'un circuit moteur triphasé.

• Distinguer des types de moteurs électriques triphasés.	Moteur d'induction à cage d'écureuil : raccordements (étoile ou triangle), à démarrage pleine tension, à démarrage en bobinage partiel et à démarrage à tension réduite (étoile/triangle). Détermination de la vitesse de rotation des moteurs. Champ magnétique tournant : principe, provenance et avantages. Interprétation des données de la plaque signalétique du fabricant.
• Calculer des paramètres de fonctionnement d'un circuit à courant alternatif triphasé.	Caractéristiques des montages en étoile ou en triangle : tension et intensité de ligne, tension et intensité de phase et puissance dissipée et fournie. Calculs sur un circuit résistif.
• Distinguer les composants du circuit de démarrage d'un moteur triphasé.	Démarreurs magnétiques.Variateurs de vitesses CA pour moteur asynchrone : spécifications d'alimentation à l'entrée et à la sortie, signaux d'entrée et de sortie, couple, rendement et fonctions de protection. Les systèmes de protection des moteurs triphasés: protections de surcharge (externes, internes, intégrées au démarreur, (fixes et, ajustables). Détecteurs de perte, d'inversion et de débalancement de phase. Fonction, fonctionnement et ajustement.

• Distinguer des types de données de fonctionnement du circuit électrique d'un moteur triphasé.	Moteurs : tensions, intensités, vitesse, résistance des enroulements, résistance d'isolement, temps de marche versus temps d'arrêt et température des enroulements. Vérification de l'isolation des enroulements avec un mégohmmètre. État des contacts : relais, contacteurs, pressostats et thermostats. Vérification des bobines : relais, contacteurs et solénoïdes. Spécifications des fabricants. Plaque signalétique.

4 Analyser les données de fonctionnement d'un circuit moteur triphasé.

• Tracer le diagramme schématique d'un circuit électrique triphasé.	Conditions de fonctionnement : tensions (circuit de puissance, circuit de commande) intensités (fusibles) et balancement des phases. Séquence de fonctionnement. Composants du circuit électrique : sectionneur principal, transformateur, fusibles, contacteurs, protections thermiques, pressostats, thermostats, minuteries de dégivrage et moteurs triphasés. Symboles électriques.
• Tracer le schéma de connexions d'un circuit électrique triphasé.	Disposition des composants, points de raccordement des différents composants, configuration du câblage, aspect économique, capuchons isolants et boîtes de raccordement.
• Reconnaître les symptômes d'un mauvais fonctionnement des circuits de commandes avec moteurs électriques triphasés.	Situations potentielles : tension de fonctionnement basse ou élevée. Intensité de fonctionnement basse ou élevée. État des composants mécaniques. Température de fonctionnement du moteur élevée : température ambiante, propreté, ventilation et débalancement de phase (formules et calcul). Cycles courts. Problèmes intermittents.

Compresseur réciproque	Code :	437772

Compétence 11 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Vérifier le fonctionnement d'un compresseur réciproque.	• À l'aide de documentation technique. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • En vue de la réparation ou de la mise en service d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Analyser les données de fonctionnement d'un compresseur réciproque.	• Relevé précis des données de fonctionnement. • Prise en compte des spécifications du fabricant.
2 Démonter un compresseur réciproque.	• Réalisation conforme des opérations de démontage. • Souci manifeste pour la propreté de l'aire de travail. • Vérifications pertinentes et systématiques.
3 Remonter un compresseur réciproque.	• Réalisation conforme des opérations de remontage. • Compresseur fonctionnel.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement. • Sélection judicieuse de l'outillage et de l'équipement • Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement.

Compresseur réciproque	Code :	437772

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Analyser des données de fonctionnement sur un compresseur réciproque.

• Distinguer les types de compresseurs réciproques.	Types ouverts, semi-hermétiques et hermétiques. Caractéristiques, fonction et fonctionnement. Modes d'entraînement d'un compresseur ouvert : direct ou à courroies.
• Distinguer les composants d'un compresseur réciproque.	Composants non mobiles, composants mobiles et organes d'assemblage. Caractéristiques (matériaux : cuivre, laiton, acier, aluminium et composite), fonction et fonctionnement. Résistance des composants.
• Reconnaître les étapes de fonctionnement d'un compresseur réciproque.	Cycle de décompression, cycle d'aspiration, cycle de compression, cycle de refoulement et espace nuisible.
• Reconnaître les conditions de fonctionnement d'un compresseur réciproque.	Modes de lubrification par barbotage. Mode de lubrification par pompage : pompe, tamis, filtre et chemin et fonction de l'huile. Conditions de fonctionnement qui influent sur la capacité. Causes possibles de mauvais fonctionnement.
• Évaluer la capacité frigorifique d'un compresseur réciproque.	Mesure des paramètres de construction : pistons, nombre, diamètre et course. Vitesse de rotation. Calculs du déplacement volumétrique, du taux de compression et du déplacement du volume gazeux horaire (pieds cubes horaire PCH). Pourcentage d'efficacité. Référence aux spécifications de fabricants.

2 Démonter un compresseur réciproque.

• Reconnaître les étapes de démontage d'un compresseur réciproque.	Étapes de démontage : identification des pièces et repérage de l'emplacement et de la position originale des pièces. Outils spécialisés : clés, douilles, clé à déclic, clé dynamométrique, vernier et micromètre. Quantité d'huile retirée et test d'acidité de l'huile. Précautions à prendre.
• Déceler des défectuosités sur les pièces d'un compresseur réciproque.	Pièces mécaniques. Usure anormale, présence de rouille, rainure et déformation.
• Sélectionner des pièces de remplacement pour un compresseur réciproque.	Documentation des fabricants : vue explosée, spécifications et numéros de pièces.

Compresseur réciproque	Code :	437772

3 Remonter un compresseur réciproque.

- Reconnaître les étapes de remontage d'un compresseur réciproque.

Étapes de remontage : repérage de l'emplacement et de la position originale des pièces, fabrication des joints d'étanchéité, nettoyage des pièces (types de solvants), pose des garnitures, séquence et couple de serrage, vérifications (jeux, rotation et étanchéité) et remplissage en huile (type et quantité d'huile, pompe à l'huile). Précautions à prendre.

Plans et devis	Code :	437782

Compétence 12 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Interpréter des plans et devis.	• En vue de l'installation, de la modification, de la réparation ou de la mise en service d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Repérer des éléments sur un plan.	• Interprétation juste des symboles et des lignes. • Interprétation juste du cartouche et des légendes. • Localisation précise des éléments.
2 Repérer un système et ses composants sur un plan.	• Interprétation juste des symboles et des lignes. • Interprétation juste du cartouche et des légendes. • Localisation précise du système CVAC-R et de ses composants.
3 Analyser les spécifications d'un devis.	• Utilisation appropriée de l'index et de ses sections. • Analyse fine des spécifications relatives au système CVAC-R.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Souci manifeste du détail. • Méthode de travail systématique.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Repérer des éléments sur un plan.

• Distinguer les types de plans.	Plan d'architecture, plan de structure, plan mécanique (plomberie, ventilation, réfrigération et climatisation), plan électrique (éclairage, moteurs, autres charges et prises) et plan de contrôles (électrique, pneumatique et numérique).
• Reconnaître des lignes et des formes conventionnelles utilisées en dessin industriel.	Types de traits, vues, coupes et cotation. Formes géométriques.

• Interpréter un cartouche.	Renseignements du cartouche. Échelles : importance de visualiser les proportions.
• Distinguer des symboles conventionnels utilisés en structure et en architecture.	Symboles propres aux matériaux : béton, brique, bois, acier et autres métaux, isolant et revêtement. Symboles propres aux éléments architecturaux : portes, fenêtres et cloisons.
• Distinguer des symboles conventionnels utilisés en plomberie.	Drainage, évents, alimentation en eau domestique et circulation d'eau refroidie et d'eau de chauffage. Conduits : types, formes et emplacement. Composants : pompe, serpentin de chauffage et de refroidissement, réservoir, lavabo, toilette, bain, urinoir et douche.
• Distinguer des symboles conventionnels utilisés en ventilation.	Réseau de distribution d'air d'un bâtiment, réseau de gaine d'alimentation et de retour et évacuations. Conduits : types, formes et emplacement. Composants : ventilateur, volet, boîte de fin de course, grille et diffuseur et hotte d'évacuation.
• Distinguer des symboles conventionnels utilisés en réfrigération et en climatisation.	Tuyauterie. Composants : compresseur et groupe compresseur, condenseur, évaporateur, échangeur, tour d'eau, moteur, détendeur, régulateur, accessoires, robinetterie, manomètre et thermomètre.
• Distinguer des symboles conventionnels utilisés en électricité.	Entrée, conduit, câblage, prise et interrupteur, boîte de raccordement et éclairage.
• Distinguer des symboles conventionnels utilisés en contrôle.	Contrôle électrique, contrôle pneumatique, contrôle numérique. Composants : câblage, relais, contacteur, sonde, servomoteur et réseau de distribution.

2 Repérer un système et ses composants sur un plan.

• Reconnaître l'emplacement d'un système sur un plan.	Liens entre un plan et une bâtisse.
• Reconnaître l'emplacement des composants d'un système sur un plan.	Liens entre un plan et une bâtisse.

3 Analyser les spécifications d'un devis.

• Distinguer les rubriques d'un devis.	Utilité du devis pour le ou la frigoriste. Rubriques : liste des plans, table des matières, conditions générales du marché à forfait et conditions générales supplémentaires, exigences générales, produits finis, équipement, mécanique, électricité, calendrier d'application et calendrier de l'installation.

Tuyauterie de circuit	Code :	437793

Compétence 13 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Installer la tuyauterie d'un circuit de réfrigération.	• À l'aide de documentation technique. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • En collaboration avec un ou une collègue de travail. • En vue de l'installation ou de la modification d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Déterminer les diamètres de la tuyauterie d'un circuit.	• Prise en compte des conditions de fonctionnement. • Prise en compte de la capacité du système. • Sélection judicieuse des diamètres de la tuyauterie.
2 Planifier l'installation de la tuyauterie d'un circuit.	• Sélection judicieuse de l'outillage et de l'équipement. • Détermination correcte de l'emplacement de la tuyauterie et de ses accessoires. • Respect des devis.
3 Fixer les éléments de la tuyauterie d'un circuit.	• Respect des plans. • Qualité des travaux.
4 Raccorder la tuyauterie d'un circuit.	• Respect de la configuration. • Qualité du raccordement.
5 Isoler la tuyauterie d'un circuit.	• Absence de résidus de colle. • Absence de compression de l'isolation. • Qualité de l'isolation.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Respect du processus de travail.
- Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement.
- Respect des limites d'intervention du frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Déterminer les diamètres de la tuyauterie d'un circuit.

• Distinguer des types de tuyauterie utilisés en réfrigération.	K, L, M : caractéristiques et utilisation.
• Distinguer des agencements de tuyauterie.	Vibration et dilatation : lyre de dilatation, pentes, joints de dilatation et boucle inclinée. Circulation et entraînement de l'huile dans le système : pente, siphons et conduite ascendante double (*double riser*). Configuration de la tuyauterie d'un système à évaporateur ou à compresseurs multiples.
• Reconnaître les effets liés à la vitesse de circulation du réfrigérant.	Densité et volume en fonction de l'état du réfrigérant (liquide ou vapeur). Diamètre versus vitesse de circulation. Effets liés à la vitesse de circulation du réfrigérant. Vitesse minimale et maximale à respecter.
• Distinguer des critères de sélection du diamètre de tuyauterie.	Calculs des longueurs équivalentes. Capacité du système. Tolérances : pertes de pression et vitesses de circulation. Spécifications des fabricants.

2 Planifier l'installation de la tuyauterie d'un circuit.

• Établir la liste du matériel et de l'outillage nécessaires.	Tuyaux, raccords, ancrages et supports et brasure. Outils électriques et manuels.
• Déterminer la séquence des opérations.	Importance de la logique des opérations. Importance de l'économie de temps, de déplacement et de manutention.

3 Fixer les éléments de la tuyauterie d'un circuit.

• Distinguer des types de supports de tuyauterie.	Supports horizontaux, verticaux, trapèzes ou suspendus, ajustables et fixes.

• Distinguer des modes de fixation et d'ajustement de la tuyauterie.	Ajustement du niveau, de la pente ou de la dénivellation. Distances à respecter entre les supports à partir du plancher et du plafond, selon les accessoires, pour un changement de direction : *Code du bâtiment*. Techniques de perçage en fonction des surfaces (cloisons, murs et planchers). Utilisation de l'outillage.
4 Raccorder la tuyauterie d'un circuit.	
• Préparer la tuyauterie aux fins de raccordement.	Préparation au brasage. Technique de fabrication des désaxés : 45°. Technique de fabrication de siphon à partir de coudes 90°. Technique de fabrication d'une lyre de dilatation. Technique de brasage sur de la tuyauterie allant jusqu'à 2 1/8 pouces de diamètres.
• Fixer les accessoires d'un circuit.	Types de composants : filtre dessiccateur et voyant de liquide.
• Installer la tuyauterie d'un circuit.	Technique d'ancrage des supports. Distance à respecter entre les supports, selon les accessoires et pour un changement de direction. Technique de serrage des supports sur la tuyauterie (tension de serrage et intégrité de la tuyauterie). Pente. Esthétique et économie. Souci de l'intégrité du matériel et de l'environnement, lors des opérations de soudage.
• Vérifier l'étanchéité d'un système.	Zones potentielles de fuites. Techniques de détection de fuites. Importance de l'étanchéité du circuit.
5 Isoler la tuyauterie d'un circuit.	
• Distinguer les types d'isolant.	Gaine d'isolant élastomère semi-rigide, ruban isolant et feuille isolante. Caractéristiques : barrière thermique, dimensions, épaisseur des parois, élasticité, températures maximales et minimales d'utilisation, longueurs disponibles et résistance aux rayons UV.
• Déterminer les dimensions de l'isolant.	Dimension du tuyau, température du fluide, température ambiante.
• Distinguer les méthodes d'installation de l'isolant.	Coupe, raccord et collage.

Régulateur de circuits fluidiques	Code :	437803

Compétence 14 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Installer un régulateur de circuit fluidique.	• À l'aide de plans et devis. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • En vue de l'installation, de la modification, de la réparation ou de la mise en service d'un système. • Pour des systèmes CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Sélectionner un régulateur de circuit fluidique.	• Prise en compte des conditions de fonctionnement du système. • Prise en compte de la configuration du système. • Sélection judicieuse. • Utilisation fonctionnelle des catalogues de manufacturiers.
2 Fixer et raccorder un régulateur de circuit fluidique.	• Respect des modes d'installation. • Qualité de la fixation. • Qualité du raccordement. • Respect des spécifications du fabricant.
3 Ajuster un régulateur de circuit fluidique.	• Respect du devis. • Respect des modes de réglages. • Utilisation correcte des instruments de mesure. • Précision du réglage. • Régulateur fonctionnel.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement. • Respect du processus de travail. • Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement.

Régulateur de circuits fluidiques	Code :	437803

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Sélectionner un régulateur de circuit fluidique.

• Distinguer les types de régulateur de circuit fluidique.	Régulateurs de pression d'entrée et régulateurs de pression de sortie. Régulateurs de pression d'évaporation, de pression de condensation, de pression de carter et de dérivation de gaz chaud (modèles et localisation). Caractéristiques, fonction et fonctionnement.
• Reconnaître les critères de sélection d'un régulateur de circuit fluidique.	Incidence des paramètres de fonctionnement et de la configuration d'un système. Critères relatifs à la capacité et aux conditions de fonctionnement du système. Spécifications des fabricants.

2 Fixer et raccorder un régulateur de circuit fluidique.

• Schématiser un système frigorifique muni de régulateurs.	Symbolisation : régulateur et composants. Traçage des lignes entre les régulateurs. Indication du sens de l'écoulement.
• Distinguer des modes d'installation de régulateurs.	Emplacement, position, accessibilité, types de raccords, précautions à prendre, techniques de brasage et raccordements électriques.

3 Ajuster un régulateur de circuit fluidique.

• Distinguer les paramètres et les modes de réglage d'un régulateur de circuit fluidique.	Pressions d'opération. Modes de réglage. Conséquences d'un mauvais ajustement d'un régulateur de circuit fluidique ou de l'absence de certains régulateurs.
• Déterminer les pressions d'opération d'un système muni d'un régulateur de pression d'évaporation.	Rapport pression/température d'évaporation. Rapport température d'évaporation/TD/type de produit réfrigéré. Influence de la pression d'évaporation sur le TD de fonctionnement, l'accumulation de givre à l'évaporateur et les ajustements de dégivrage. Plage et choix de réglage.
• Déterminer les pressions d'opération d'un système muni d'un régulateur de pression de condensation.	Rapport pression/température de condensation. Influence de la pression de condensation sur la capacité du système, le TD de fonctionnement. Plage et choix de réglage.
• Déterminer les pressions d'opération d'un système muni d'un régulateur de pression du carter.	Rapport pression/conditions de fonctionnement du compresseur. Influence de la basse pression sur l'intensité. Plage et choix de réglage.

Régulateur de circuits fluidiques	Code :	437803

• Déterminer les pressions d'opération d'un système muni d'un régulateur de dérivation de gaz chaud.	Rapport pression/température d'évaporation. Influence de la pression d'évaporation sur le givre de l'évaporateur. Dangers inhérents au givre de l'évaporateur. Plage et choix de réglage.
• Relever les pressions et les températures de fonctionnement d'un régulateur de circuit fluidique.	Points de raccordement des instruments de mesure. Vérification des spécifications des fabricants. Vérification des devis.

Installation d'un système de réfrigération	Code : 437818

Compétence 15 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Faire l'installation et la mise en service d'un système de réfrigération.

Contexte de réalisation

- À l'aide de plans et devis.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Planifier l'installation d'un système de réfrigération.	• Interprétation juste des plans et devis. • Sélection judicieuse des composants. • Sélection judicieuse de l'outillage et de l'équipement. • Bon de commande précis et complet.
2 Installer les composants d'un système de réfrigération.	• Utilisation correcte de l'outillage. • Manipulation soigneuse de l'équipement. • Respect des modes d'installation. • Solidité de l'installation.
3 Installer la tuyauterie et les accessoires d'un système de réfrigération.	• Utilisation correcte de l'outillage. • Manipulation soigneuse de l'équipement. • Respect des modes d'installation. • Solidité de l'installation.
4 Faire la mise en service d'un système de réfrigération.	• Préparation adéquate du système. • Réglages conformes et précis. • Absence de contaminant. • Respect des points et des techniques et de vérification. • Prise en compte des conditions de fonctionnement. • Fonctionnement adéquat du système.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des procédures d'accès à la zone dangereuse d'une machine.
- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Souci manifeste pour la propreté des lieux de travail.
- Respect des limites d'intervention du ou de la frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Planifier l'installation d'un système de réfrigération.

• Distinguer des types de chambres froides.	Caractéristiques, fonction et fonctionnement. Type d'isolation, épaisseurs, type de produit entreposé (à court terme et à long terme), température (positive ou négative), taux d'humidité et atmosphère contrôlée.
• Distinguer des procédés de refroidissement des chambres froides.	À détente directe : types d'évaporateurs, vélocité et TD et DT de fonctionnement. À détente indirecte : échangeur à plaque au glycol.
• Déterminer la capacité d'une chambre froide.	Utilisation des tables de sélection rapide.
• Distinguer des types de comptoirs et d'armoires réfrigérés.	Caractéristiques, fonction et fonctionnement. Puissance frigorifique, nombre et disposition des évaporateurs, distribution d'air, types de produits réfrigérés, température de fonctionnement et taux d'humidité. Agencements : installation unique, installations multiples à détente directe et installations multiples à détente indirecte.
• Distinguer des types de machines à glace.	Caractéristiques, fonction et fonctionnement.
• Distinguer des modes de dégivrage de systèmes de réfrigération.	Dégivrage naturel et électrique : fréquence et durée. Dégivrage par gaz chaud : fonctionnement, utilisation, fréquence et durée.
• Distinguer les types de récupérateurs de chaleur.	Désurchauffeurs : double tube, à plaque, à tube et calandre. Réchauffeur d'air tubes et ailettes. Caractéristiques, fonction, fonctionnement et raccordement.

• Distinguer des accessoires du circuit fluidique.	Soupapes manuelles, soupapes électromagnétiques (à action directe, servocommandées, à trois voies), soupapes de sûreté, bouteilles anticoup de liquide, échangeurs de chaleur (liquide/aspiration), silencieux, séparateurs d'huile, et clapets de retenue. Caractéristiques, fonction, fonctionnement et modes de raccordements.
• Distinguer des types d'unités de condensation.	À compresseurs scellé ou semi-scellé. À condenseur à air ou à eau et avec réservoir de liquide.
• Sélectionner un évaporateur.	Critères de sélection : application, température de fonctionnement, humidité relative, types de produits, localisation, capacité, modes de dégivrage (naturel, électrique et à gaz chaud). Catalogues des manufacturiers.
• Déterminer l'emplacement d'un évaporateur.	Paramètres pris en compte : dégagement, encombrement, circulation de l'air, température ambiante et solidité des lieux.
• Sélectionner une unité de condensation.	Température d'utilisation, capacité, type de réfrigérant, tension électrique, compresseur, condenseur (à air ou à eau) et réservoir de liquide. Localisation : à l'intérieur et à l'extérieur. Catalogues des manufacturiers.
• Sélectionner un condenseur à air à distance.	Application, emplacement disponible, température de fonctionnement, charge thermique, nombre de ventilateurs, quantité et capacité du circuit ou des circuits. Catalogues des manufacturiers.
• Déterminer l'emplacement d'un condenseur à air.	Paramètres pris en compte : dégagement, encombrement, circulation de l'air, température ambiante et solidité des lieux.
• Déterminer les diamètres de la tuyauterie d'un circuit.	
• Faire le croquis d'installation d'un système de réfrigération.	Croquis isométrique : composants, accessoires et tuyauterie (indication du sens d'écoulement, indication de mesures, longueurs des lignes, distances entre les composants et positionnement des supports de tuyauteries). Choix, échelle et cotations.
• Préparer un bon de commande.	Tuyauterie : type, quantité, longueur, grosseur, raccords, ancrages et supports. Accessoires : quantité, capacité et modèles. Composants : quantité, capacité et modèles.

2 Installer les composants d'un système de réfrigération.

• Distinguer les modes d'installation des composants.	Évaporateur, détendeur, condenseur, unité de condensation, groupe compresseur : localisation et positionnement. Ancrages et supports, technique d'installation et de mise en place.
• Distinguer les modes d'installation des chambres froides préfabriquées.	Techniques de montage : panneaux isolants (plancher, mur et plafond), plinthes, chevronnage sous-plancher, portes et scellant.
• Distinguer les modes d'installation des comptoirs et des armoires réfrigérés.	Mise en place et raccordement d'un comptoir unique. Mise en place et raccordement d'un ensemble multiple.

3 Installer la tuyauterie et les accessoires d'un système de réfrigération.

• Installer des supports de tuyauterie.	Détermination de l'emplacement des supports de tuyauterie. Distances à respecter entre les supports, selon les accessoires, pour un changement de direction. Techniques de fabrication des supports de tuyauterie. Traverses de cloisons : quantité, diamètre, composition des matériaux à percer, protection, barrière thermique et pente. Isolation thermique des supports. Protecteur d'isolant.
• Fixer les accessoires du circuit fluidique.	Localisation, accessibilité, positionnement, modes de raccordement, et précautions à prendre (manutention, serrage, et brasage).

4 Faire la mise en service d'un système de réfrigération.

• Schématiser le circuit électrique du système.	Diagramme schématique, synoptique, unifilaire et de connexions. Circuit de puissance et circuit de commande.
• Vérifier les raccordements électriques du système.	
• Vérifier l'étanchéité du système.	Techniques de pressurisation et de détection de fuites.
• Faire le vide du système.	Techniques de mise sous vide.
• Charger le système en réfrigérant.	Techniques de chargement.

• Effectuer les réglages des contrôles et des régulateurs.	Réglages préalables des contrôles électromécaniques ou électroniques : pressostats, thermostats et minuteries de dégivrage (nombre, durée et départ). Réglages préalables des régulateurs fluidiques : de pression d'évaporateur, de pression de condenseur, de dérivation de gaz chauds, de débit d'eau et de détendeur. Réglages finaux : précisions, concordances des réglages, interrelations entre les réglages et résultats prévus versus résultats obtenus.
• Vérifier les conditions de fonctionnement du circuit fluidique.	Conditions de fonctionnement : pressions et température de saturation au condenseur et à l'évaporateur. Surchauffe à la sortie de l'évaporateur, à l'entrée du compresseur, à la sortie du compresseur et à l'entrée du condenseur. Delta de température à l'évaporateur et au condenseur. TD à l'évaporateur et au condenseur. Température ambiante et taux d'humidité relative de l'enceinte réfrigéré.
• Vérifier les conditions de fonctionnement du circuit électrique.	Procédure de vérification des tensions et des intensités (FLA, RLA).

Installation d'un système de climatisation	Code :	437828

Compétence 16 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Faire l'installation et la mise en service d'un système de climatisation.

Contexte de réalisation

- À l'aide de plans et devis.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.
- Pour un système monobloc de faible capacité ou un système en sections.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Planifier l'installation d'un système de climatisation.	• Interprétation juste des plans et devis. • Sélection judicieuse des composants. • Sélection judicieuse de l'outillage et de l'équipement. • Bon de commande précis et complet.
2 Installer les composants d'un système de climatisation.	• Utilisation correcte de l'outillage. • Manipulation soigneuse de l'équipement. • Respect des modes d'installation. • Solidité de l'installation.
3 Installer la tuyauterie et les accessoires d'un système de climatisation en sections.	• Utilisation correcte de l'outillage. • Manipulation soigneuse de l'équipement. • Respect des modes d'installation. • Solidité de l'installation.
4 Raccorder des composants du circuit de contrôle d'un système de climatisation.	• Utilisation correcte de l'outillage. • Manipulation soigneuse de l'équipement. • Qualité des raccordements.
5 Faire la mise en service d'un système de climatisation.	• Préparation adéquate du système. • Réglages conformes et précis. • Absence de contaminant. • Respect des points et des techniques et de vérification. • Prise en compte des conditions de fonctionnement. • Fonctionnement adéquat du système.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Respect des procédures d'accès à la zone dangereuse d'une machine.
- Souci manifeste pour la propreté des lieux de travail.
- Respect des limites d'intervention du frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Planifier l'installation d'un système de climatisation.

• Distinguer des types de climatiseurs et de thermopompes monoblocs.	Unités : de fenêtre, à manchon, suspendues, de plancher, murales, consoles, plafonniers (encastré ou non), extérieures (sur dalles, sur supports et au toit). Caractéristiques, fonction et fonctionnement.
• Distinguer les composants d'un système de zonage.	Contrôleur préprogrammé (unité AC), réseautage, câblage, thermostats et types de boîtes de fin de course (boîtes terminales). Caractéristiques, fonction et fonctionnement.
• Distinguer des types de contrôles de zonage.	Système : volume variable, volume constant à l'appareil et volume variable à la pièce. Caractéristiques, fonction et fonctionnement.
• Distinguer des types de climatiseurs et de thermopompes en sections.	Autonome ou ajouté. Système bibloc (*split system*) : monozone ou multizone. Types : air-air, air-eau et eau-eau. Caractéristiques, fonction et fonctionnement et applications.
• Distinguer des types de thermopompes géothermiques.	Monobloc, bibloc, en circuit fermé ou ouvert (eau et, sol). Échangeur souterrain. Fluides caloporteurs : éthanol, propylèneglycol, acétate de potassium et méthanol. Caractéristiques physiques et chimiques, utilisation, efficacité thermique et risques de pollution du sol et de l'eau. Systèmes à détente directe ou indirecte. Caractéristiques, fonctionnement, applications et avantages.
• Distinguer des types de chauffage d'appoint.	Fournaise à air pulsé : mazout, gaz propane, gaz naturel, bois et électricité. Caractéristiques, fonction et fonctionnement.

• Distinguer les types de thermostats de pièces.	À tension de ligne ou à basse tension, électronique (programmable ou non), à bulbes de mercure à un ou plusieurs stages. Mécanisme et capteur. Contacts. Bases de thermostat et voyants.
• Distinguer des types d'humidificateurs.	Par évaporation ou à baril : caractéristiques, fonction et fonctionnement. Sélection, emplacement, techniques d'installation et de raccordement, procédure de mise en marche. Spécifications des fabricants.
• Déterminer le câblage pour un circuit électrique de très basse tension (24 Vca).	Câble LVT : caractéristiques, fonction, applications, tension maximale, température maximale admissible, calibres et nombre de brins, longueur.
• Sélectionner un climatiseur ou une thermopompe monobloc.	Capacité, application, emplacement disponible, besoins du client et charge thermique. Tableau de sélection. Servitudes. Règlements municipaux. Catalogues des manufacturiers.
• Sélectionner un climatiseur ou une thermopompe en sections.	Capacité, application, emplacement disponible, besoins du client et charge thermique. Tableau de sélection. Servitudes. Règlements municipaux. Catalogues des manufacturiers.
• Déterminer les diamètres de la tuyauterie.	Application des techniques de sélection des tuyauteries selon la méthode recommandée par les fabricants. Spécifications des fabricants.
• Faire le croquis d'installation d'un système de climatisation.	Croquis isométrique : composants accessoires et tuyauterie. Choix, échelle, cotations.
• Déterminer l'ordre des opérations.	Logique, chronologique, économique, durée des travaux, temps requis pour les différentes phases et calendrier des grandes étapes.
• Préparer un bon de commande.	Composants et accessoires. Tuyauterie. Câblage pour très basse tension.

2 Installer les composants d'un système de climatisation.

• Distinguer les modes d'installation des thermostats.	Emplacement, fixation (ancrage), nivellement, esthétisme. Spécifications des fabricants.
• Distinguer les modes d'installation de climatiseurs ou de thermopompes monobloc.	Localisation, positionnement, dégagement, ancrages et supports, techniques d'installation et de mise en place, mesures antivol, pente et prescriptions de sécurité. Prévision d'une dépose ultérieure. Spécifications des fabricants.

• Distinguer les modes d'installation de thermopompes géothermiques.	Localisation (intérieur), positionnement, dégagement, ancrages et supports et techniques d'installation et de mise en place. Spécifications des fabricants.
• Participer à l'installation d'une unité de toit.	Travail de concert avec les différents métiers concernés. Signaleur : rôle, signaux manuels courants et déplacement sécuritaire de la charge.
• Distinguer les modes d'installation de climatiseurs ou de thermopompes en sections.	Autonome ou ajouté. Localisation, positionnement, dégagement, ancrages et supports, techniques d'installation et de mise en place, prescriptions de sécurité, technique de jumelage des contrôles et emplacement du serpentin ajouté au système existant. Spécifications des fabricants.

3 Installer la tuyauterie et les accessoires d'un système de climatisation en sections.

• Fixer les accessoires du circuit fluidique.	Support intérieur ou extérieur. Goulottes pour tuyaux, câbles électrique et drain d'évacuation de condensation. Isolation thermique et ruban adhésif isolant. Modes de fixation et d'ajustement de la tuyauterie. Distances à respecter entre les supports. Techniques de perçage en fonction des surfaces. Utilisation de l'outillage. Localisation, positionnement, modes de raccordement et précautions à prendre.

4 Raccorder des composants du circuit de contrôle d'un système de climatisation.

• Interpréter les plans électriques des composants du système.	Plans de fabricants.
• Schématiser le circuit électrique du système.	Diagramme synoptique et unifilaire de l'ensemble de l'installation (basse et très basse tension). Schéma de connexions pour le circuit très basse tension (24 VCA).
• Installer le câblage de très basse tension (24 VCA du système.	Sangles de fixation, raccords et jonctions électriques, protection mécanique, méthode de tirage et trajets (mur, plafond, grenier, cadrage et plinthe).

5 Faire la mise en service d'un système de climatisation.

• Vérifier l'étanchéité du système.	Application des techniques de pressurisation et de détection de fuites.
• Faire le vide du système.	Application des techniques de mise sous vide.
• Charger le système en réfrigérant.	Application des techniques de charge. Spécifications du fabricant.

• Effectuer les ajustements préalables à la mise en marche.	Détermination des paramètres de fonctionnement; basse pression, haute pression, températures de fonctionnement : utilisation des différents tableaux ou graphiques de chargement du fabricant. Plaquette de dégivrage : intervalle entre les dégivrages (thermopompe). Thermostats : points de consigne (jour, nuit et fin de semaine), différentiel (ajustable ou non), nombre de cycles à l'heure et abaissements de température. Application des techniques d'ajustement des contrôles électriques ou électroniques. Spécifications du fabricant et préréglages d'usine.
• Vérifier les conditions de fonctionnement du circuit aéraulique.	Delta de température à l'évaporateur et au condenseur. Température ambiante et taux d'humidité relative de l'espace climatisé.
• Vérifier les conditions de fonctionnement du circuit fluidique.	Conditions de fonctionnement. Pression : haute et basse. Surchauffe à l'entrée et à la sortie des différents composants (thermopompe selon la saison). Eau sanitaire : température et débit (thermopompe). TD à l'évaporateur et au condenseur.
• Vérifier les conditions de fonctionnement du circuit électrique.	Procédure de vérification des tensions et des intensités. FLA ou RLA et LRA pour les différents moteurs.

Compresseur	Code :	437833

Compétence 17 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Résoudre des problèmes de fonctionnement d'un compresseur.	• À l'aide de plans et devis. • À l'aide de documentation technique. • À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage. • À l'aide de l'équipement de protection individuelle. • À partir de consignes. • Sous supervision. • En vue de l'installation, de la modification, de la réparation ou de la mise en service d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Effectuer l'entretien d'un compresseur.	• Respect des modes et des fréquences d'entretien. • Techniques de réglage et d'ajustement appropriées. • Prise en compte des données de fonctionnement.
2 Détecter des problèmes de fonctionnement d'un compresseur.	• Analyse judicieuse du cycle frigorifique. • Prise en compte des données de fonctionnement. • Respect des techniques de vérification. • Diagnostic exact.
3 Déposer et poser un compresseur.	• Respect des techniques de dépose. • Respect des techniques de mise et place et de raccordement. • Souci manifeste pour l'intégrité du système. • Installation fonctionnelle.
4 Sélectionner un compresseur de remplacement.	• Interprétation juste de la plaque signalétique. • Prise en compte des spécifications des fabricants. • Sélection judicieuse.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Utilisation correcte de l'outillage et de l'équipement.
- Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement.
- Prise en compte d'un processus de résolution de problèmes.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Effectuer l'entretien d'un compresseur.

• Distinguer des types de compresseurs.	Réciproque, rotatif, centrifuge, à spirale (*scroll*) et à vis. Caractéristiques, fonction et fonctionnement. Types de carcasses : hermétique, semi-hermétique ou ouverte.
• Distinguer des modes de lubrification de compresseurs.	Pompage, barbotage, filtration de l'huile, orifice d'écoulement de l'huile, pompe à l'huile (sens de rotation), égalisateur de niveau, compresseur multiple et dispositif de protection pour l'huile.
• Distinguer des modes d'entraînement de compresseurs.	Types de moteurs : à gaz, diesel et électrique. Entraînements : à courroies, direct et à joint d'accouplement (*coupling joint*). Dimensions des poulies versus vitesse de rotation, calcul de la vitesse de rotation et alignement des poulies. Techniques d'alignement des différents types d'entraînement : poulies et courroies, direct.
• Distinguer des modes de refroidissement de compresseurs.	Refroidissement par air, eau, vapeurs d'aspiration et injection de liquide. Refroidissement des bâtis, des têtes (culasse), des enroulements électriques, des roulements. Utilisation selon le type de compresseur.
• Distinguer des dispositifs de réduction de capacité de compresseurs.	Délestage au cylindre. Contrôle d'admission des gaz d'aspiration. Par voie de dérivation des gaz chauds (*hot gas bypass*). Contrôle de la vitesse de rotation. Buts, justifications, fonction, fonctionnement, ajustements, installation et choix.
• Reconnaître les composants d'un compresseur qui nécessitent un entretien.	Modes d'entretien (système de lubrification, huile et composants mécaniques et électriques). Méthodes de vérification (mécaniques et électriques). Calendrier d'entretien.

Compresseur	Code :	437833

2 Détecter des problèmes de fonctionnement d'un compresseur.

• Reconnaître les étapes d'un processus de résolution de problèmes.	
• Distinguer des problèmes de fonctionnement.	Selon le type de compresseur : surchauffe, bruit, vibration, usure prématurée, surintensité, rendement et dégradation (huile, joint d'étanchéité et bobinage).
• Établir des liens entre des symptômes et le fonctionnement d'un compresseur.	Situations potentielles : le compresseur ne fonctionne pas; le compresseur fonctionne mais les pressions sont inadéquates; le compresseur fonctionne pendant un bref moment et s'arrête; le compresseur fonctionne par intermittence; le compresseur est bruyant et l'intensité du compresseur est élevée.

3 Déposer et poser un compresseur.

• Déterminer le matériel et l'outillage nécessaires.	Ancrage, base et support. Isolation. Bruit. Vibrations (élimination). Branchements électriques.
• Reconnaître les étapes de dépose d'un compresseur.	Récupération du réfrigérant du réservoir du système. Récupération du réfrigérant dans un cylindre de récupération. Démontage. Importance de la manutention sécuritaire. Importance du cadenassage.
• Reconnaître les étapes de pose d'un compresseur.	Importance de la manutention sécuritaire. Fixation du compresseur, évacuation de la pression à l'intérieur du compresseur (gaz de protection), raccord des tuyauteries, test de fuites, évacuation des gaz non condensables comme l'air ou l'azote, purge à l'azote, position des vannes de service et recharge du système avant mise en marche. Méthode de décadenassage.
• Effectuer un test de performance sur un compresseur.	Vérifications électriques : tension, intensité (LRA, FLA ou RLA). Vérifications mécaniques : pressions, température de fonctionnement et lubrification. Spécifications des fabricants.

4 Sélectionner un compresseur de remplacement.

• Reconnaître les critères de sélection d'un compresseur de remplacement.	Utilisation, capacité et conditions de fonctionnement. Type d'installation : climatisation, thermopompe et réfrigération. Température : haute, moyenne, basse et ultra-basse. Usage : résidentiel, commercial ou industriel. Emplacement : extérieur ou intérieur. Disponibilité : ventilation (aération). Alimentation électrique : tension et capacité disponibles. Documentation technique.

Fonctionnement d'un système de réfrigération	Code :	437845

Compétence 18 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Assurer le fonctionnement d'un système de réfrigération.

Contexte de réalisation

- À l'aide de plans et devis.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.
- En entretien préventif ou en appel de service.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Effectuer l'entretien d'un système de réfrigération.	• Reconnaissance juste des composants qui nécessitent un entretien. • Respect du calendrier et des modes d'entretien. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure.
2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un système de réfrigération.	• Recherche systématique. • Respect des techniques de vérification. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure. • Pertinence des liens établis entre le problème de fonctionnement et ses causes.
3 Apporter un correctif à un système de réfrigération.	• Respect des étapes de dépose et de pose de composants. • Pertinence et rectitude du correctif apporté. • Utilisation correcte de l'outillage.
4 Faire la mise en marche d'un système de réfrigération.	• Préparation adéquate du système. • Réglages conformes et précis. • Absence de contaminant. • Respect des points et des techniques et de vérification. • Prise en compte des données de fonctionnement et des conditions atmosphériques. • Mise en marche fonctionnelle.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Respect des procédures d'accès à la zone dangereuse d'une machine.
- Souci manifeste pour la propreté des lieux de travail.
- Respect des limites d'intervention du ou de la frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Effectuer l'entretien d'un système de réfrigération.

• Reconnaître les composants qui nécessitent un entretien.	Modes d'entretien. Méthodes de vérification. Calendrier d'entretien.

2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un système de réfrigération.

• Distinguer des facteurs qui influent sur le fonctionnement d'un système de réfrigération.	Médium de condensation, denrées, achalandage, courant d'air, ensoleillement, éclairage, température et humidité ambiante.
• Reconnaître les symptômes de mauvais fonctionnement d'un système de réfrigération.	Situations potentielles : le système ne fonctionne pas; le système fonctionne, mais ne refroidit pas les denrées; le système fonctionne mais ne refroidit pas suffisamment; le système fonctionne pendant un bref moment et s'arrête et le système fonctionne par intermittence.
• Repérer le sous-système à l'origine du problème	Sous-système de réfrigération, de régulation, de contrôle, de dégivrage ou de ventilation. Consultation de l'information technique disponible et analyse de la séquence des opérations et des données de fonctionnement. Établissement de liens entre symptômes, problèmes et causes de mauvais fonctionnement.
• Vérifier les composants du sous-système à l'origine du problème.	Liste des composants, séquence d'opérations, principe de fonctionnement, liste des anomalies observées et liens entre les anomalies et les composants. Établissement des points de vérification, nature des vérifications, techniques de vérification, élimination des vérifications inutiles.

3 Apporter un correctif à un système de réfrigération.

• Déterminer le correctif à apporter.	Choix des composants, équivalence possible, disponibilité et solution de rechange. Importance de la rapidité d’exécution.
• Déposer et poser un composant du système de réfrigération.	Composant du circuit fluidique. Précautions à prendre et spécifications du fabricant. Importance du cadenassage.

4 Faire la mise en marche d’un système de réfrigération.

• Vérifier les conditions atmosphériques de l’espace réfrigéré.	Température et taux d’humidité. Test de performance : tension, intensité, températures, pressions, séquences des opérations et spécifications du fabricant. Utilisation du contrôleur préprogrammé.
• Distinguer des modes d’arrêt et de remise en marche.	Selon le type de système de réfrigération : chambres froides, comptoirs et armoires, (autonome ou groupe compresseur). Précautions à prendre après un arrêt de courte durée. Précautions à prendre après un arrêt de longue durée.

Fonctionnement d'un système de climatisation monobloc	Code :	437855

Compétence 19 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Assurer le fonctionnement d'un système de climatisation monobloc.

Contexte de réalisation

- À l'aide de plans et devis.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.
- Sur un système institutionnel, commercial ou industriel.
- En entretien préventif ou en appel de service.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Effectuer l'entretien d'un système de climatisation monobloc.	• Reconnaissance juste des composants qui nécessitent un entretien. • Respect du calendrier et des modes d'entretien. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure.
2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un système de climatisation monobloc.	• Recherche systématique. • Respect des techniques de vérification. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure. • Pertinence des liens établis entre le problème de fonctionnement et ses causes.
3 Apporter un correctif à un système de climatisation monobloc.	• Respect des étapes de dépose et de pose de composants. • Pertinence et rectitude du correctif apporté. • Utilisation correcte de l'outillage.
4 Faire la mise en marche d'un système de climatisation monobloc.	• Préparation adéquate du système. • Réglages conformes et précis. • Absence de contaminant. • Respect des points et des techniques de vérification. • Prise en compte des données de fonctionnement et des conditions atmosphériques. • Mise en marche fonctionnelle.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Respect des procédures d'accès à la zone dangereuse d'une machine.
- Souci manifeste pour la propreté des lieux de travail.
- Respect des limites d'intervention du frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Effectuer l'entretien d'un système de climatisation monobloc.

• Reconnaître les composants qui nécessitent un entretien.	Modes d'entretien. Méthodes de vérification. Calendrier d'entretien.

2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un système de climatisation monobloc.

• Distinguer des facteurs qui influencent le fonctionnement d'un système de climatisation monobloc.	Médium de condensation. Saisons, température extérieure, personnes (nombre et activités), ensoleillement, éclairage, température et humidité ambiante et points de consigne.
• Reconnaître les symptômes de mauvais fonctionnement d'un système de climatisation monobloc.	Situations potentielles : le système ne fonctionne pas; le système fonctionne, mais ne refroidit pas suffisamment l'air ambiant; le système fonctionne, mais ne chauffe pas suffisamment l'air ambiant; le système climatise suffisamment quelques zones seulement; le système fonctionne pendant un bref moment et s'arrête et le système fonctionne par intermittence.
• Repérer le sous-système à l'origine du problème.	Consultation de l'information technique disponible et analyse de la séquence des opérations. Établissement de liens entre symptômes, problèmes et causes de mauvais fonctionnement. Sous-système de réfrigération, de régulation, de contrôle, de chauffage ou de ventilation.
• Vérifier les composants du sous-système à l'origine du problème.	Liste des composants, séquence d'opérations, principes de fonctionnement, liste des anomalies observées et liens entre les anomalies et les composants. Établissement des points de vérification, nature des vérifications, élimination des vérifications inutiles.

3 Apporter un correctif à un système de climatisation monobloc.

• Déterminer le correctif à apporter.	Choix des composants, équivalence possible, disponibilité des composants et solution de rechange. Importance de la rapidité d’exécution.
• Déposer et poser un composant du système de climatisation monobloc.	Étapes de dépose. Étapes de pose. Importance du cadenassage.

4 Faire la mise en marche d’un système de climatisation monobloc.

• Vérifier les conditions atmosphériques de l’espace climatisé.	Fonction de l’espace climatisé : commercial, industriel, institutionnel. Confort. Test de performance.
• Reconnaître les modes d’arrêt et de remise en marche.	Selon le type de système de climatisation monobloc. Selon le composant. Précautions à prendre après un arrêt de courte durée. Précautions à prendre après un arrêt de longue durée.

Fonctionnement d'un système de climatisation en sections	Code :	437867

Compétence 20 Durée 105 h Unités 7

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Assurer le fonctionnement d'un système de climatisation en sections.

Contexte de réalisation

- À l'aide de plans et devis.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.
- En entretien préventif ou en appel de service.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Effectuer l'entretien d'un système de climatisation en sections.	• Reconnaissance juste des composants qui nécessitent un entretien. • Respect du calendrier et des modes d'entretien. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure.
2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un système de climatisation en sections.	• Recherche systématique. • Respect des techniques de vérification. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure. • Pertinence des liens établis entre le problème de fonctionnement et ses causes.
3 Apporter un correctif à un système de climatisation en sections.	• Respect des étapes de dépose et de pose de composants. • Pertinence et rectitude du correctif apporté. • Utilisation correcte de l'outillage.
4 Faire la mise en marche d'un système de climatisation en sections.	• Préparation adéquate du système. • Réglages conformes et précis. • Absence de contaminant. • Respect des points et des techniques et de vérification. • Prise en compte des données de fonctionnement et des conditions atmosphériques. • Mise en marche fonctionnelle.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Respect des procédures d'accès à la zone dangereuse d'une machine.
- Souci manifeste pour la propreté des lieux de travail.
- Respect des limites d'intervention du frigoriste..

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Effectuer l'entretien d'un système de climatisation en sections.

• Reconnaître les composants qui nécessitent un entretien.	Modes d'entretien. Méthodes de vérification. Calendrier d'entretien.

2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un système de climatisation en sections.

• Distinguer des facteurs qui influent sur le fonctionnement d'un système de climatisation en sections.	Médium de condensation. Saison, température extérieure, personnes (nombre et activités), ensoleillement, éclairage, température et humidité ambiante et points de consigne.
• Reconnaître les symptômes de mauvais fonctionnement d'un système de climatisation en sections.	Situations potentielles : le système ne fonctionne pas; le système fonctionne, mais ne refroidit pas l'air ambiant; le système fonctionne, mais ne refroidit pas suffisamment l'air ambiant; le système fonctionne pendant un bref moment et s'arrête et le système fonctionne par intermittence.
• Repérer le sous-système à l'origine du problème.	Consultation de l'information technique disponible et analyse de la séquence des opérations. Établissement de liens entre symptômes, problème et cause de mauvais fonctionnement. Sous-système : de réfrigération, de régulation, de contrôle, de chauffage et de ventilation.
• Vérifier les composants du sous-système à l'origine du problème.	Liste des composants, séquence des opérations, principe de fonctionnement, liste des anomalies observées et liens entre les anomalies et les composants. Établissement des points de vérification, nature des vérifications et élimination des vérifications inutiles.

3 Apporter un correctif à un système de climatisation en sections.

• Déterminer le correctif à apporter.	Choix des composants, équivalence possible, disponibilité des composants et solution de rechange. Importance de la rapidité d'exécution.

• Déposer et poser un composant du système de climatisation en sections.	Étapes de dépose. Étapes de pose. Importance du cadenassage.

4 Faire la mise en service d'un système de climatisation en sections.

• Vérifier les conditions atmosphériques de l'espace climatisé.	Fonction de l'espace climatisé : résidentiel, commercial, institutionnel. Conditions de confort. Test de performance.
• Reconnaître les modes d'arrêt et de remise en marche.	Selon le type de système de climatisation en sections. Selon le composant. Précautions à prendre après un arrêt de courte durée. Précautions à prendre après un arrêt de longue durée.

Contrôle numérique	Code :	437876

Compétence 21 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Résoudre des problèmes inhérents au contrôle numérique.

Contexte de réalisation

- À l'aide de plans et devis.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de logiciels spécialisés.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.
- En vue de la réparation d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Vérifier les signaux d'entrée et de sortie d'un contrôleur numérique.	• Respect des techniques de vérification. • Interprétation juste des plans de contrôle. • Repérage exact des points d'entrée et de sortie dans l'interface graphique.
2 Vérifier la configuration d'un contrôleur numérique.	• Interprétation juste du schéma de contrôle. • Interprétation juste de la documentation technique. • Interprétation juste de l'imprimé du programme. • Respect des techniques de vérification. • Relevés précis.
3 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un contrôleur numérique.	• Analyse judicieuse des données de fonctionnement. • Recherche systématique. • Respect des techniques de vérification. • Utilisation correcte des instruments de mesure. • Diagnostic exact.
4 Remplacer des composants connectés à un contrôleur numérique.	• Sélection judicieuse du composant de remplacement. • Utilisation correcte de l'outillage et de l'équipement. • Qualité des raccordements. • Souci manifeste pour l'intégrité du système et de ses composants.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des lois et règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement.
- Respect des modes d'entretien de l'outillage et de l'équipement.
- Prise en compte d'un processus de résolution de problèmes.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Vérifier les signaux d'entrée et de sortie d'un contrôleur numérique.

• Distinguer des types de contrôleurs numériques.	Programmable ou préprogrammé et autonome ou asservie. Entrées, sorties, programmes, variables internes, mémoires, mémoire tampon, réseautage, protocoles (BACnet *Building Automation and Control Networks*), communications, adresse IP, transmission de données (RS232, RS485, IEEE). Unité centrale de traitement (CPU). Caractéristiques, fonction, fonctionnement et capacité.
• Distinguer des types d'entrées de contrôleur numérique.	Entrées digitales ou binaires, analogiques, compteurs. Caractéristiques, fonction et fonctionnement.
• Distinguer des types de sorties de contrôleur numérique.	Numérique ou binaire : relais ou triac, active ou passive, tension CC ou CA. Analogiques : intensité ou tension CC. Pulsées : tension CC ou CA. Caractéristiques, fonction et fonctionnement.
• Distinguer des types d'interfaces connectés à l'entrée d'un contrôleur numérique.	Capteurs, transducteurs, transmetteurs. Énergie d'entrée des interfaces. Énergie de sortie des interfaces. Fonction, fonctionnement et applications.
• Distinguer des types d'interfaces connectés à la sortie d'un contrôleur numérique.	Servomoteurs, relais à semi-conducteurs monophasés ou triphasés, relais CA ou CC, et transducteur électronique à pneumatique. Fonction, fonctionnement et applications.
• Distinguer des types d'accessoires connectés à un contrôleur numérique.	Accessoires : de communication, de répétition ou de conversion de signal, de conversion de signaux de communication (RS485 à RS232, RS232 à RS485), thermostat de pièce relié par réseau, carte d'entrées et carte de sorties. Fonction, fonctionnement et applications.

2 Vérifier la configuration d'un contrôleur numérique.

• Utiliser un logiciel dédié au contrôleur numérique.	Procédures d'accès, barre des tâches, fenêtres, icônes, zone de notification, outils, boîtes de dialogue, menu d'aide (générale, contextuelle). Mode graphique : création, navigation, contenu, icône et bouton d'action. Mode terminal : navigation, contenu et affichage. Utilisateur : nom et mot de passe, autorisations. Fonction, fonctionnement, utilisation et limite.
• Distinguer des types de configurations.	Matériel, logiciel, réseautique, programmation et paramétrage. Réglages des commutateurs DIP.
• Interpréter un schéma de régulation numérique.	Diagrammes de contrôle, diagrammes électrique, panneaux, liste des points, architecture du réseau et détails de raccordements.

3 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un contrôleur numérique.

• Vérifier le fonctionnement d'un contrôleur numérique.	Stratégies de régulation en différents modes: occupation, inoccupation, mise en marche optimisée et alarmes. Réponse des différents composants.
• Repérer la source d'un problème.	Sources internes : réglages, paramètres, programmes, fusibles internes, boutons de contournement manuel des sorties et commutateurs DIP. Sources externes : équipement, câblage, quincaillerie et composants.

4 Remplacer des composants connectés à un contrôleur numérique.

• Déterminer le composant à remplacer.	Choix des composants, équivalence possible, disponibilité des composants et solution de rechange. Importance de la rapidité d'exécution. Possibilité de contourner le contrôleur numérique.
• Déposer et poser un composant connecté à un contrôleur numérique.	Étapes et techniques de dépose et de pose propres à chaque composant, précautions à prendre et spécifications du fabricant. Importance du cadenassage.
• Effectuer un test de performance.	Vérifications électriques : tension, intensité. Vérifications au contrôleur numérique : adéquation du signal d'entrée. Vérifications au composant : réponse et adéquation du signal d'entrée versus énergie de sortie, réponse et adéquation de l'énergie de sortie versus signal d'entrée. Spécifications du fabricant.

Procédés de traitement de l'air	Code :	437886

Compétence 22 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Analyser des procédés de traitement de l'air.

Contexte de réalisation

- À l'aide de plans et devis.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.
- En vue de la réparation ou de la mise en service d'un système CVAC-R.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Vérifier les conditions ambiantes d'un espace climatisé.	• Comparaison avec les conditions de confort de référence. • Relevés précis.
2 Vérifier les conditions de fonctionnement d'un système de climatisation.	• Relevés précis. • Repérage exact des composants. • Détermination exacte des paramètres de l'air. • Exactitude des tracés sur l'abaque psychrométrique. • Détermination exacte de la capacité du système.
3 Modifier les paramètres de fonctionnement d'un système de ventilation.	• Calculs de ventilation justes et précis. • Répartition adéquate de l'air de distribution. • Modifications pertinentes et fonctionnelles.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Respect des lois et règlements sur la SST. • Techniques de vérification adéquates. • Utilisation appropriée de la terminologie. • Utilisation appropriée des abaques. • Utilisation correcte des instruments de mesure.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Vérifier les conditions ambiantes d'un espace climatisé.

• Utiliser des instruments de mesure de pression d'air, de vitesse d'air, de débit d'air et de conditions atmosphériques.	Manomètre de liquide, manomètre anéroïde, tube de Pitot et manomètre électronique. Vélomètre (*alnor*), anémomètre à aubes, anémomètre à fil chaud et anémomètre électronique. Débitmètre (balomètre) et, débitmètre électronique. Psychromètre et hygromètre, etc. Localisation des points à relever. Caractéristiques, modes d'utilisation, précautions à prendre et entretien.
• Reconnaître les conditions de confort d'un espace.	Température ambiante, température moyenne des parois de la pièce, propreté de l'air, phénomène de radiation, ensoleillement, humidité relative et vitesse de déplacement de l'air. Facteurs liés aux confort des personnes : localisation, habillement, âge, état de santé et type d'activité.
• Distinguer les paramètres de l'air ambiant.	Composition, température sèche et humide, humidité spécifique et relative, volume spécifique et densité.
• Analyser les conditions atmosphériques relevées, en référence à un abaque de confort humain.	Utilisation d'un abaque de confort humain.
• Distinguer les composants d'un système de traitement d'air.	Ventilateurs centrifuges ou hélicoïdaux : méthodes de modification du débit. Conduits de ventilation. Accessoires. Échangeur d'air. Caractéristiques, fonction, fonctionnement, installation, emplacement et localisation.
• Distinguer les types de systèmes de chauffage.	Systèmes de chauffage à eau chaude. Caractéristiques, fonction, fonctionnement, installation, emplacement et localisation.
• Distinguer les types de systèmes de refroidissement.	Système de refroidissement direct et système de refroidissement indirect. Caractéristiques, fonction et fonctionnement, installation, emplacement, localisation, agencements, composants et accessoires.
• Distinguer des procédés de vaporisation de l'eau dans l'air d'un bâtiment.	Vaporisation; courant d'air ou réchauffe de l'eau et gicleur. Atomiseur. Vapeur d'eau injectée dans l'air. Chaleur latente du procédé d'humidification. Chaleur sensible fournie par l'air.

• Distinguer des types d'humidificateurs.	Usage : commercial, industriel et institutionnel. Différents types : générateurs de vapeurs, atomiseurs, par évaporation et ultrasoniques (caractéristiques de construction, avantages et désavantages). Mécanisme de vaporisation, régulateurs de débits d'eau, capacité, installation et emplacement. Risques liés à la production d'aérosols contaminés.

2 Vérifier les conditions de fonctionnement d'un système de climatisation.

• Distinguer les variables illustrées sur un abaque psychrométrique.	Courbes, lignes de l'abaque et relevés. Techniques de traçage à partir d'une condition atmosphérique donnée.
• Tracer un procédé mixte de chauffage et d'humidification sur un abaque psychrométrique	Différences des températures sèche et humide, humidité spécifique et relative, volume spécifique et densité, enthalpie sensible, enthalpie latente et enthalpie totale.
• Tracer un procédé de refroidissement sur un abaque psychrométrique	Traçage du procédé sur l'abaque. Différences des température sèche et humide, humidité spécifique et relative, volume spécifique et densité, enthalpie sensible, enthalpie latente et enthalpie totale.
• Tracer un procédé mixte de refroidissement et de déshumidification sur un abaque psychrométrique	Traçage du procédé sur l'abaque. Différences des température sèche et humide, humidité spécifique et relative, volume spécifique et densité, enthalpie sensible, enthalpie latente et enthalpie totale.
• Tracer un procédé de mélange sur un abaque psychrométrique.	Importance du renouvellement de l'air dans un bâtiment. Taux de renouvellement d'air. Détermination des conditions de l'air de retour, et de l'air extérieur. Méthode de détermination du pourcentage d'air frais. Méthode de détermination de la température de mélange. Traçage du procédé de mélange sur l'abaque. Utilisation des instruments de mesure. Conditions de l'air avant et après le procédé : température sèche et température humide, humidité spécifique et humidité relative, volume spécifique et densité, enthalpie sensible, enthalpie latente et enthalpie totale.
• Tracer un procédé mixte de mélange de chauffage et d'humidification sur un abaque psychrométrique	Traçage du procédé sur l'abaque. Différences des températures sèche et humide, humidité spécifique et relative, volume spécifique et densité, enthalpie sensible, enthalpie latente et enthalpie totale.
• Tracer un procédé mixte de mélange de refroidissement et de déshumidification sur un abaque psychrométrique.	Comparaisons des différences des températures sèche et humide. Humidité spécifique et relative, volume spécifique et densité, enthalpie sensible, enthalpie latente et enthalpie totale.

• Déterminer la capacité d'un système de climatisation en mode de chauffage.	Influence des conditions de l'air sur le fonctionnement du système : température d'entrée et de sortie versus débit et capacité de chauffage. Méthode de calcul de la capacité de chauffage d'un système en fonction la différence des conditions de l'air avant et après le procédé et du débit d'air. Application des formules mathématiques.
• Déterminer la capacité sensible et latente d'un système de climatisation.	Influence des conditions de l'air sur le fonctionnement du système (SHR, conditions d'entrée et de sortie d'air). Calcul de la capacité de refroidissement sensible d'un système, en fonction la différence des conditions de l'air avant et après le procédé et du débit d'air. Application des formules mathématiques.
• Déterminer la capacité d'un humidificateur.	Calcul de la capacité d'un humidificateur en fonction de la différence des conditions de l'air avant et après le procédé et du débit d'air. Application des formules mathématiques.

3 Modifier les paramètres de fonctionnement d'un système de ventilation.

• Distinguer des types de systèmes de ventilation.	Système de ventilation : naturelle, par extraction (négatif), par pressurisation (positif), combiné et avec recirculation (totale ou partielle). Caractéristiques, fonction et fonctionnement.
• Distinguer des paramètres de fonctionnement d'un système de ventilation.	Concepts de base de la ventilation : pression statique, pression de vélocité, pression totale, débit et surface. Pression de l'air dans les conduits. Paramètres relatifs à la perte de pression statique. Perte de pression statique dans un conduit. Calcul de la vitesse de l'air dans un conduit, en fonction de la pression dynamique. Calculs du débit d'air, à partir de la vitesse et de la surface du conduit.
• Déterminer la surface d'un conduit de ventilation.	Calcul de la dimension du conduit, en fonction du débit et de la vitesse à maintenir.
• Déterminer le débit requis dans un espace.	Calcul du débit de ventilation requis par renouvellement d'air, en fonction : du nombre de personnes, de la surface de plancher, de la charge de chaleur sensible à extraire, de la température d'alimentation désirée et de la capacité de refroidissement sensible et latente d'un système.

• Modifier le débit d’air requis d’un espace climatisé.	Vérification des spécifications du système à partir du devis. Relevé du débit d'air d’un espace climatisé. Procédure de modification de la répartition de l’air aux diffuseurs et aux grilles. Procédure de modification du débit d’air dans un espace.
• Modifier le débit d’air d’un ventilateur.	Vérification du débit d’un ventilateur. Vérification de la pression statique d’un ventilateur. Procédure de modification de la vitesse de rotation d’un ventilateur à entraînement par courroie.

Analyse énergétique d'un système	Code :	437894

Compétence 23 Durée 60 h Unités 4

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer l'analyse énergétique d'un système de réfrigération ou de climatisation.

Contexte de réalisation

- À l'aide de normes et procédures, de lois et règlements sur la santé et la sécurité au travail, de lois et règlements sur la protection de l'environnement.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- En vue de la réparation ou de la mise en service d'un système.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Calculer la charge thermique d'un système de réfrigération.	• Détermination exacte du type d'application. • Détermination exacte de la quantité de chaleur à extraire. • Sélection judicieuse des composants du système.
2 Calculer la charge thermique d'un système de climatisation.	• Détermination exacte du type d'application. • Détermination exacte de la quantité de chaleur à extraire. • Sélection judicieuse des composants du système.
3 Analyser le rendement d'un système de réfrigération.	• Relevés précis. • Interprétation juste du devis. • Interprétation juste des spécifications du fabricant. • Interprétation juste des données de fonctionnement. • Évaluation juste des écarts.
4 Analyser le rendement d'un système de climatisation.	• Relevés précis. • Interprétation juste du devis. • Interprétation juste des spécifications du fabricant. • Interprétation juste des données de fonctionnement. • Évaluation juste des écarts.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Utilisation appropriée de la terminologie.
- Utilisation correcte des formules mathématiques.
- Utilisation correcte des instruments de mesure.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Calculer la charge thermique d'un système de réfrigération.

• Déterminer les gains thermiques d'une enceinte réfrigérée.	Conductivité thermique (K), conductance thermique (C), coefficient de transmission total de chaleur (U), résistance thermique (R) et films d'air (coefficient intérieur (Fi) et coefficient extérieur (Fe).) Infiltration d'air. Transmission de chaleur. Pièces d'équipement. Occupants. Produits.
• Utiliser des formules mathématiques aux fins de calcul de la charge thermique d'un système de réfrigération.	Calculs longs ou rapides : avantages, précision et temps nécessaire. Charte, tableaux ou logiciel.
• Relever les données requises aux fins de calcul de la charge thermique d'un système de réfrigération.	Consultation de l'information technique disponible : plans, dessins techniques et schémas, devis, cahier des charges, manuels d'installation et d'opération, catalogues, personne responsable des opérations et utilisateur.

2 Calculer la charge thermique d'un système de climatisation.

• Déterminer les gains et les pertes thermiques d'un local climatisé.	En chauffage et en climatisation.
• Utiliser des formules mathématiques aux fins de calcul de la charge thermique d'un système de climatisation.	Calculs longs ou rapides : avantages, précision et temps nécessaire. Charte, tableaux ou logiciel.
• Relever les données requises aux fins de calcul de la charge thermique d'un système de climatisation.	Consultation de l'information technique disponible.

3 Analyser le rendement d'un système de réfrigération.

• Distinguer les types d'échangeurs de chaleur.	Double tube, tube et calandre, tubes et ailettes, à plaques. Fonction, fonctionnement, construction, applications et installation. Types de fluides utilisés : eau, air, vapeur d'eau, éthylène glycol, réfrigérants et chlorure de calcium (saumure). État des fluides en présence.

• Localiser un échangeur de chaleur sur un système de réfrigération.	Échangeur localisé : type, fonction et fonctionnement. Entrée et sortie du fluide chaud et entrée et sortie du fluide moins chaud.
• Comparer la charge thermique réelle d'un système de réfrigération avec sa charge thermique de référence.	Méthode de calcul rapide, consultation des plans et devis (originaux et corrigés), charge thermique originale et conditions de fonctionnement. Modifications apportées au cours des ans. Évaluation des écarts.
• Identifier les parties d'un système de réfrigération permettant l'installation d'un échangeur de chaleur.	Projet, consommation énergétique, procédés énergivores, type d'échangeur pouvant être installé et endroits permettant des économies.

4 Analyser le rendement d'un système de climatisation.

• Localiser un échangeur de chaleur sur un système de climatisation.	Échangeur localisé : type, fonction et fonctionnement. Entrée et sortie du fluide chaud, entrée et sortie du fluide moins chaud.
• Comparer la charge thermique réelle d'un système de climatisation avec sa charge thermique de référence.	Méthode de calcul rapide, consultation des plans et devis (originaux et corrigés), charge thermique originale et conditions de fonctionnement. Modifications apportées au cours des ans. Évaluation des écarts.
• Identifier les parties d'un système de climatisation permettant l'installation d'un échangeur de chaleur.	Projet, consommation énergétique, procédés énergivores, type d'échangeur pouvant être installé et endroits permettant des économies.

Fonctionnement d'un refroidisseur de liquide	Code :	437905

Compétence 24 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Assurer le fonctionnement d'un refroidisseur de liquide.

Contexte de réalisation

- À l'aide de plans et devis.
- À l'aide de la documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.
- Pour des systèmes CVAC-R.
- En entretien préventif ou en appel de service.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Effectuer l'entretien d'un refroidisseur de liquide.	• Respect du calendrier et des modes d'entretien. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure. • Modes d'ajustement et de réglage appropriés. • Prise en compte des données de fonctionnement.
2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un refroidisseur de liquide.	• Recherche systématique. • Respect des techniques de vérification. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure. • Pertinence des liens établis entre le problème de fonctionnement et ses causes.
3 Apporter un correctif à un refroidisseur de liquide.	• Préparation adéquate du travail. • Respect des étapes de dépose et de pose. • Techniques de réparation adéquates. • Pertinence et rectitude du correctif apporté. • Contrôle adéquat des travaux effectués.
4 Faire la mise en marche d'un refroidisseur de liquide.	• Préparation adéquate du système. • Réglages conformes et précis. • Absence de contaminant. • Contrôles séquentiels et adéquats. • Relevés précis des conditions de fonctionnement des sous-systèmes. • Mise en marche fonctionnelle.

5 Rédiger un rapport des travaux effectués.	• Description claire des travaux. • Rapport complet et précis. • Données justes et pertinentes. • Souci manifeste de transparence. *Et pour l'ensemble de la compétence :* • Respect des lois et des règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement. • Respect des procédures d'accès à la zone dangereuse d'une machine. • Souci manifeste pour la propreté des lieux de travail. • Respect des délais d'exécution. • Respect des limites d'intervention du ou de la frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Effectuer l'entretien d'un refroidisseur de liquide.

• Distinguer les types de refroidisseurs de liquide.	Refroidisseur de liquide à compresseur alternatif et refroidisseur à compresseur centrifuge.
• Distinguer les composants internes d'un refroidisseur de liquide.	Composants du circuit électrique, du circuit d'eau glacée, du circuit d'eau condensée : caractéristiques, fonction et fonctionnement. Fluides caloporteurs : eau, mélanges (eau/glycol, éthylène glycol, eau/méthanol, sel et chlorure de calcium, saumure).
• Distinguer les composants externes reliés au refroidisseur de liquide.	Tour de refroidissement, condenseur évaporatif et pompes centrifuges : caractéristiques, fonction et fonctionnement. Types de pompes centrifuges : fonction, fonctionnement et composants. Force centrifuge.
• Vérifier le rendement d'une pompe centrifuge.	Diagramme de performance, reconnaissance des variables, reconnaissance des courbes, puissance, rendement et interprétation. Variables qui influent sur les conditions de fonctionnement.
• Reconnaître les composants internes qui nécessitent un entretien.	Modes d'entretien. Méthodes de vérification. Calendrier d'entretien.

2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un refroidisseur de liquide.

• Vérifier le fonctionnement d'un refroidisseur de liquide.	Vérification du circuit électrique. Câblages. Vérification du circuit de réfrigération. Vérification des circuits de fluides caloporteurs. Utilisation du contrôleur préprogrammé. Séquence des opérations, temps de marche, température de l'eau de retour, température d'alimentation d'eau, appareils alimentés, demande, débits, températures et pressions, tensions électriques et intensités.
• Reconnaître les symptômes de mauvais fonctionnement d'un refroidisseur de liquide.	Situations potentielles : l'appareil ne fonctionne pas; l'appareil fonctionne mais ne refroidit pas l'eau; l'appareil fonctionne mais ne refroidit pas suffisamment; l'appareil fonctionne pendant un bref moment et s'arrête et l'appareil fonctionne par intermittence.
• Repérer le sous-système à l'origine du problème.	Sous-systèmes de réfrigération, d'eau refroidie, d'eau de condensation, de régulation et de contrôle. Consultation de l'information technique disponible. Analyse de la séquence des opérations. Établissement de liens entre symptômes, problème et causes du mauvais fonctionnement.
• Vérifier les composants du sous-système à l'origine du problème.	Liste des anomalies observées et liens entre les anomalies et les composants. Établissement des points de vérification, nature des vérifications et élimination des vérifications inutiles.

3 Apporter un correctif à un refroidisseur de liquide.

• Déterminer le correctif à apporter.	Choix des composants, équivalence possible, disponibilité des composants et solution de rechange. Importance de la rapidité d'exécution.
• Déposer et poser un composant du refroidisseur de liquide.	Procédure de récupération du réfrigérant d'un refroidisseur de liquide. Précautions à prendre contre le gel.

4 Faire la mise en marche d'un refroidisseur de liquide.

• Effectuer un test de performance.	Séquence des opérations. Tension, intensité, températures, pressions et débits de fluide. Spécifications du fabricant.
• Distinguer des modes d'arrêt et de remise en marche.	Selon les types de refroidisseurs et d'équipement. Précautions à prendre après un arrêt de courte durée. Précautions à prendre après un arrêt de longue durée.

5 Rédiger un rapport des travaux effectués.

• Relever les spécifications du refroidisseur de liquide.	Fabricant, modèle, série et couleur. Composantes internes et externes. Spécifications : capacité, quantité et type de réfrigérant et huile. Emplacement du refroidisseur de liquide.
• Recueillir l’information nécessaire aux fins du rapport.	Lectures ou données de fonctionnement avant et après la réparation. Anomalies et diagnostic. Description des réparations. Recommandations. Évaluation des coûts : pièces et main-d’œuvre.

Fonctionnement d'un système de climatisation central	Code :	437918

Compétence 25 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Assurer le fonctionnement d'un système de climatisation central.

Contexte de réalisation

- À l'aide de plans et devis.
- À l'aide de documentation technique.
- À l'aide de matériel, d'appareillage et d'outillage.
- À l'aide de l'équipement de protection individuelle.
- À partir de consignes.
- Sous supervision.
- En collaboration avec un ou une collègue de travail.
- En mode numérique.
- En entretien préventif ou en appel de service.

Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Effectuer l'entretien d'un système de climatisation central.	• Respect du calendrier et des modes d'entretien. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure. • Modes d'ajustement et de réglage appropriés. • Prise en compte des données de fonctionnement. • Prise en compte des normes de qualité de l'air.
2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un système de climatisation central.	• Recherche systématique. • Respect des techniques de vérification. • Utilisation correcte de l'outillage et des instruments de mesure. • Pertinence des liens établis entre le problème de fonctionnement et ses causes.
3 Apporter un correctif à un système de climatisation central.	• Préparation adéquate du travail. • Respect des étapes de dépose et de pose. • Techniques de réparation adéquates. • Pertinence et rectitude du correctif apporté. • Contrôle adéquat des travaux effectués.
4 Faire la mise en marche d'un système de climatisation central.	• Préparation adéquate du système. • Réglages conformes et précis. • Absence de contaminant. • Contrôles séquentiels et adéquats. • Prise en compte des données de fonctionnement et des conditions atmosphériques. • Mise en marche fonctionnelle.

5 Rédiger un rapport des travaux effectués.	• Description claire des travaux. • Rapport complet et précis. • Données justes et pertinentes. • Souci manifeste de transparence. *Et pour l'ensemble de la compétence :* • Respect des lois et des règlements sur la SST et sur la protection de l'environnement. • Respect des procédures d'accès à la zone dangereuse d'une machine. • Souci manifeste pour la propreté des lieux de travail. • Respect des délais d'exécution. • Respect des limites d'intervention du ou de la frigoriste.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Effectuer l'entretien d'un système de climatisation central.

• Distinguer les sous-systèmes d'un système de climatisation central.	Sous-système de ventilation. Sous-système de réfrigération. Sous-système de chauffage. Sous-système d'humidification. Sous-système de contrôle : détecteur, régulateur et servomoteur (pneumatique, électrique, électronique et numérique). Caractéristiques et fonctionnement. Liens fonctionnels entre des sous-systèmes.
• Vérifier le fonctionnement du contrôle pneumatique.	Utilité, avantages et limites d'utilisation. Composants : source d'air comprimé, réservoir, réseau de distribution d'air comprimé, éléments de contrôle (détecteur, régulateur et servomoteur), commandes thermostatiques et convertisseur pneumatique/électrique. Utilisation d'instruments de calibration spécialisés.
• Distinguer des modes de raccordement des pompes centrifuges.	Raccord pompe/tuyauterie. Raccord pompe/moteur.
• Interpréter les plans d'un système de climatisation central.	
• Vérifier le fonctionnement des circuits moteurs et des dispositifs de commande.	

• Résoudre les problèmes inhérents au contrôle numérique du système de climatisation central.	Vérification des signaux d'entrée et de sortie, vérification de la configuration matérielle, logicielle et réseautique, configuration du contrôleur, paramétrage du contrôleur et remplacement de composants.
• Analyser les procédés de traitement de l'air du système de climatisation central.	
• Effectuer l'analyse énergétique du système de climatisation central.	
• Reconnaître les composants d'un système de climatisation central qui nécessitent un entretien.	Modes d'entretien. Méthodes de vérification. Calendrier d'entretien. Spécifications des fabricants.

2 Rechercher les causes d'un problème de fonctionnement d'un système de climatisation central.

• Distinguer des facteurs qui influent sur le fonctionnement d'un système de climatisation central.	Variables non contrôlables. Normes de qualité d'air.
• Vérifier le fonctionnement d'un système de climatisation central et de ses sous-systèmes.	Modes : chauffage, refroidissement, humidification, déshumidification, arrêt et départ par cédule horaire et arrêt d'urgence (feu et basse limite de gel).
• Relever les données de fonctionnement d'un système de climatisation central.	Circuit d'air. Circuit frigorifique. Circuit de chauffage. Circuit d'humidification. Circuit de contrôle. Circuit fluidique.
• Reconnaître les symptômes de mauvais fonctionnement d'un système central.	Établissement de liens entre symptômes, problème et cause de mauvais fonctionnement. Symptômes relatifs au taux d'humidité, aux températures, aux bruits et aux vibrations, à la poussière et à la qualité de l'air.
• Repérer le sous-système à l'origine du problème.	Sous-système : de ventilation, de réfrigération, de chauffage, d'humidification et de contrôle. Consultation de l'information technique disponible. Analyse de la séquence des opérations. Établissement des points de vérification, nature des vérifications et élimination des vérifications inutiles.
• Vérifier les composants du sous-système à l'origine du problème.	Liste des anomalies observées et liens entre les anomalies et les composants. Établissement des points de vérification, nature des vérifications et élimination des vérifications inutiles. Méthodes de vérification propres à chaque composant.

Fonctionnement d’un système de climatisation central	Code :	437918

3 Apporter un correctif à un système de climatisation central.

• Déterminer le correctif à apporter.	Choix des composants, équivalence possible, disponibilité des composants, rapidité d’exécution, solution de rechange et respect des normes minimales des fabricants.
• Déposer et poser un composant du système de climatisation central.	Précautions à prendre. Spécifications du fabricant. Importance du cadenassage.

4 Faire la mise en marche d’un système de climatisation central.

• Effectuer des tests de performance.	Séquence des opérations. Tension, intensité, températures et pressions. Spécifications du fabricant.
• Vérifier les conditions atmosphériques de l’espace climatisé.	Fonction de l’espace climatisé : commercial, industriel et institutionnel. Confort. Test de performance.
• Distinguer des modes d’arrêt et de remise en marche.	Selon le type de système de climatisation central. Selon le sous-système. Selon le composant. Précautions à prendre après un arrêt de courte durée. Précautions à prendre après un arrêt de longue durée.

5 Rédiger un rapport des travaux effectués.

• Relever les spécifications d’un système de climatisation central, d’un sous-système ou d’un composant, selon le cas.	Fabricant, modèle, série et emplacement
• Recueillir l’information nécessaire aux fins du rapport.	Lectures ou données de fonctionnement avant et après la réparation. Anomalies et diagnostic. Description des réparations. Recommandations. Évaluation des coûts : pièces et main-d’œuvre.

Organismes de l'industrie de la construction	Code :	254991

Compétence 26 Durée 15 h Unité 1

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

Se situer au regard des organismes de l'industrie de la construction.

Éléments de la compétence

- Se familiariser avec l'industrie de la construction.
- Prendre conscience du rôle et de l'importance des organismes de l'industrie.
- Percevoir la réalité des relations de travail dans l'industrie.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- Se renseigner sur l'industrie de la construction.
- S'informer des rôles et des responsabilités des organismes de l'industrie de la construction (associations patronales et syndicales, CCQ, CSST, etc.).
- S'informer sur les relations de travail dans l'industrie de la construction.

Phase de réalisation

- Participer à des activités permettant d'apprécier :
  - l'évolution et les perspectives d'avenir de l'industrie de la construction;
  - l'interdépendance des différents métiers et des différentes occupations;
  - les effets de la réglementation sur le régime de travail dans l'industrie.
- Explorer les possibilités de perfectionnement pour le personnel de l'industrie.

Phase de synthèse

- Présenter un bilan contenant un résumé des apprentissages réalisés ainsi qu'une appréciation de leur incidence sur son cheminement professionnel.

Conditions d'encadrement

- Fournir les sources d'information nécessaires.
- Recourir de façon importante à des mises en situation représentatives de la réalité de l'industrie de la construction.
- Privilégier les échanges d'opinion entre les élèves et favoriser l'expression de toutes et de tous.
- Guider la démarche de synthèse des élèves en leur fournissant des outils (tel un questionnaire).

Critères de participation

Phase d'information

- Consulte les sources d'information mises à sa disposition.

Phase de réalisation

- Participe avec sérieux et constance aux activités proposées.

Phase de synthèse

- Présente un bilan contenant un résumé des apprentissages réalisés ainsi qu'une appréciation de leur incidence sur son cheminement professionnel.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend le plan de mise en situation, les savoirs liés aux phases et les balises associées aux savoirs.

Phase d'information

• Distinguer les particularités de l'industrie de la construction.	Caractéristiques et importance économique.
• Distinguer les associations patronales.	Rôles et responsabilités. Association de la construction du Québec, Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec, Association des entrepreneurs en construction du Québec, Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec, Corporation des maîtres électriciens du Québec et Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec.
• Distinguer les associations syndicales.	Rôles et responsabilités. Fédération des travailleurs du Québec, Conseil provincial du Québec des métiers de la construction, Centrale des syndicats démocratiques, Confédération des syndicats nationaux et Syndicat québécois de la construction.
• Reconnaître le rôle et les responsabilités de la Commission des relations de travail.	Structure, composantes, fonctions et pouvoirs relatifs au domaine de la construction.
• Reconnaître le rôle et les responsabilités de la Régie du bâtiment du Québec.	Structure, composantes, fonctions et pouvoirs.
• Reconnaître le rôle et les responsabilités de la Commission de la construction du Québec.	Structure, composantes, fonctions et pouvoirs.
• Reconnaître le rôle et les responsabilités des organismes œuvrant en santé et sécurité au travail.	CSST et Association sectorielle paritaire. Structure, composantes, fonctions et, pouvoirs.

Phase de réalisation

• Avoir le souci de partager son point de vue avec ses collègues.	Utilité de l'échange de points de vue, attitude à l'égard de points de vue divergents et utilité dans l'exercice du métier.

Organismes de l'industrie de la construction	Code :	254991

• Distinguer les métiers des occupations.	Critères de distinction et caractéristiques.
• Distinguer les conventions collectives sectorielles.	Pour les secteurs : résidentiel, commercial et institutionnel, industriel, du génie civil et de la voirie.
• Reconnaître la loi et les règlements régissant les relations de travail dans l'industrie de la construction.	Raison d'être et incidences sur les conditions de travail. Loi sur les relations de travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction (chapitre 20 des lois du Québec). Règlement sur la formation et la qualification professionnelles de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction. Règlement sur les régimes complémentaires d'avantages sociaux dans l'industrie de la construction.
• Reconnaître les avantages que procurent les fonds de formation.	Fond de formation des travailleurs de l'industrie de la construction. Plan de formation des travailleurs du secteur résidentiel.

Recherche d'emploi	Code :	437921

Compétence 27 Durée 15 h Unité 1

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Utiliser des moyens de recherche d'emploi.	• À partir d'un bilan personnel. • À partir de modèles de lettres de demande d'emploi. • À partir de données sur le domaine du froid. • À l'aide d'un dictionnaire et d'une grammaire.

Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Rédiger son curriculum vitæ.	• Présence des renseignements pertinents. • Respect des normes de présentation usuelles. • Respect des règles d'orthographe et de grammaire.
2 Rédiger une lettre de demande d'emploi.	• Pertinence du texte au regard de l'emploi postulé. • Respect des normes de présentation usuelles. • Respect des règles d'orthographe et de grammaire.
3 Passer une entrevue de recherche d'emploi.	• Respect des règles de présentation et de convenance en entrevue. • Pertinence des réponses et des interventions.
	Et pour l'ensemble de la compétence : • Souci manifeste pour sa présentation personnelle. • Présentation matérielle soigneuse de ses documents. • Qualité de la communication orale et écrite.

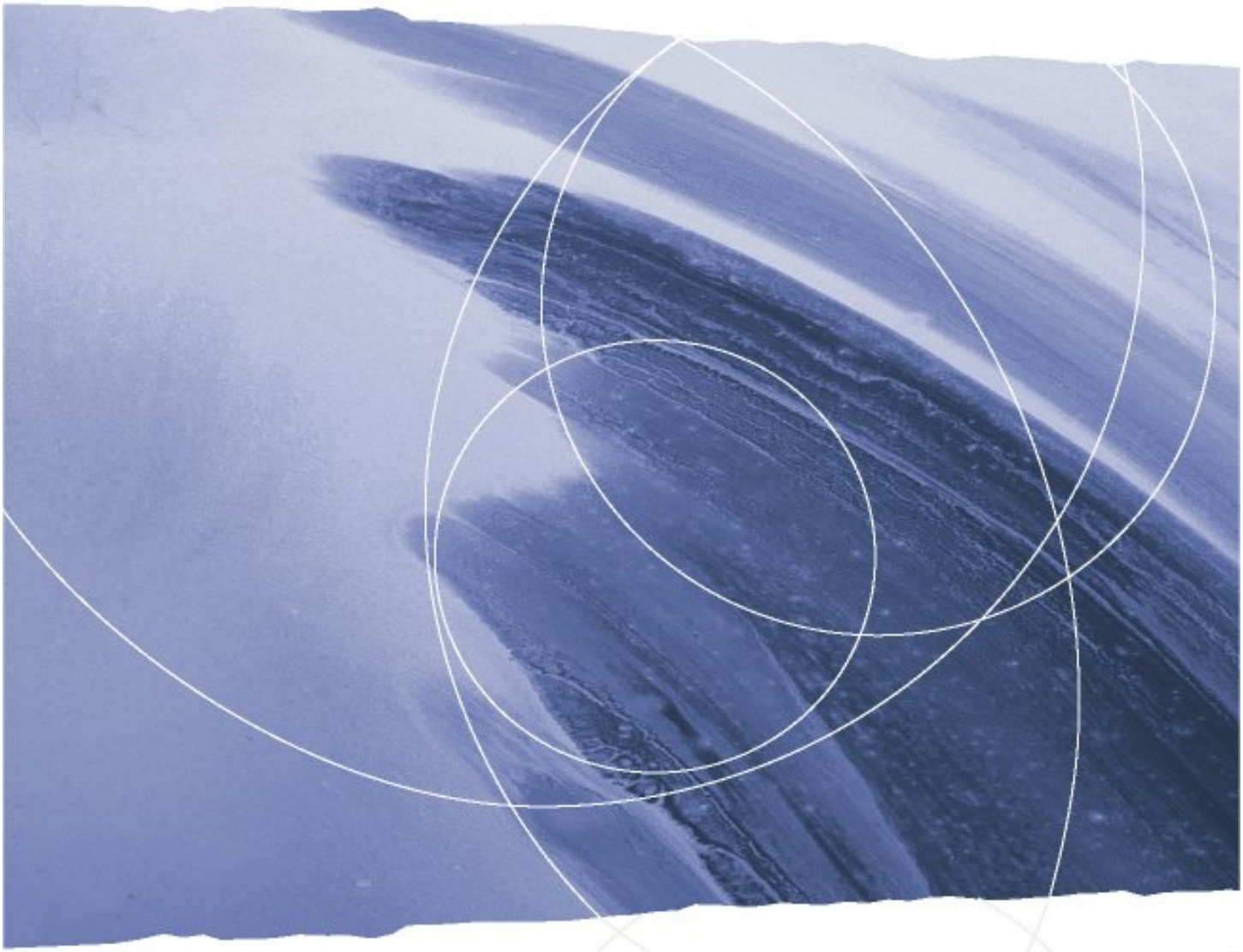
Suggestions de savoirs liés à la compétence

L'énumération ci-dessous reprend les éléments de la compétence, les savoirs liés à ces éléments et les balises associées aux savoirs.

1 Rédiger son curriculum vitæ.

• Reconnaître les attitudes nécessaires à la recherche dynamique d'un emploi.	Bilan personnel.

• Répertorier les diverses sources au regard du placement.	Utilisation du bottin téléphonique et de l'information électronique. Secteurs de la construction et hors construction.
• Déterminer des renseignements pertinents au regard de son profil d'emploi.	Bilan professionnel : formation et expérience.
• Se soucier de la qualité du français écrit et de la présentation matérielle.	Utilisation du dictionnaire et de la grammaire. Normes de présentation usuelles.
2 Rédiger une lettre de demande d'emploi.	
• Faire un plan de lettre de demande d'emploi.	Recherche sur l'entreprise. Renseignements pertinents au regard de son profil d'emploi.
• Se soucier de la qualité du français écrit et de la présentation matérielle.	Utilisation du dictionnaire et de la grammaire. Normes de présentation usuelles.
3 Passer une entrevue de recherche d'emploi.	
• Préparer une entrevue de recherche d'emploi.	Recherche sur l'entreprise.
• Se soucier de la qualité du français oral.	
• Se soucier de son apparence et de son maintien.	Effet de son apparence et de son maintien sur la perception de son interlocuteur.



Éducation,
Loisir et Sport
Québec

17-0740-01