



**Skilled
Trades**
Ontario

**Métiers
spécialisés**
Ontario

Norme du programme
d'apprentissage

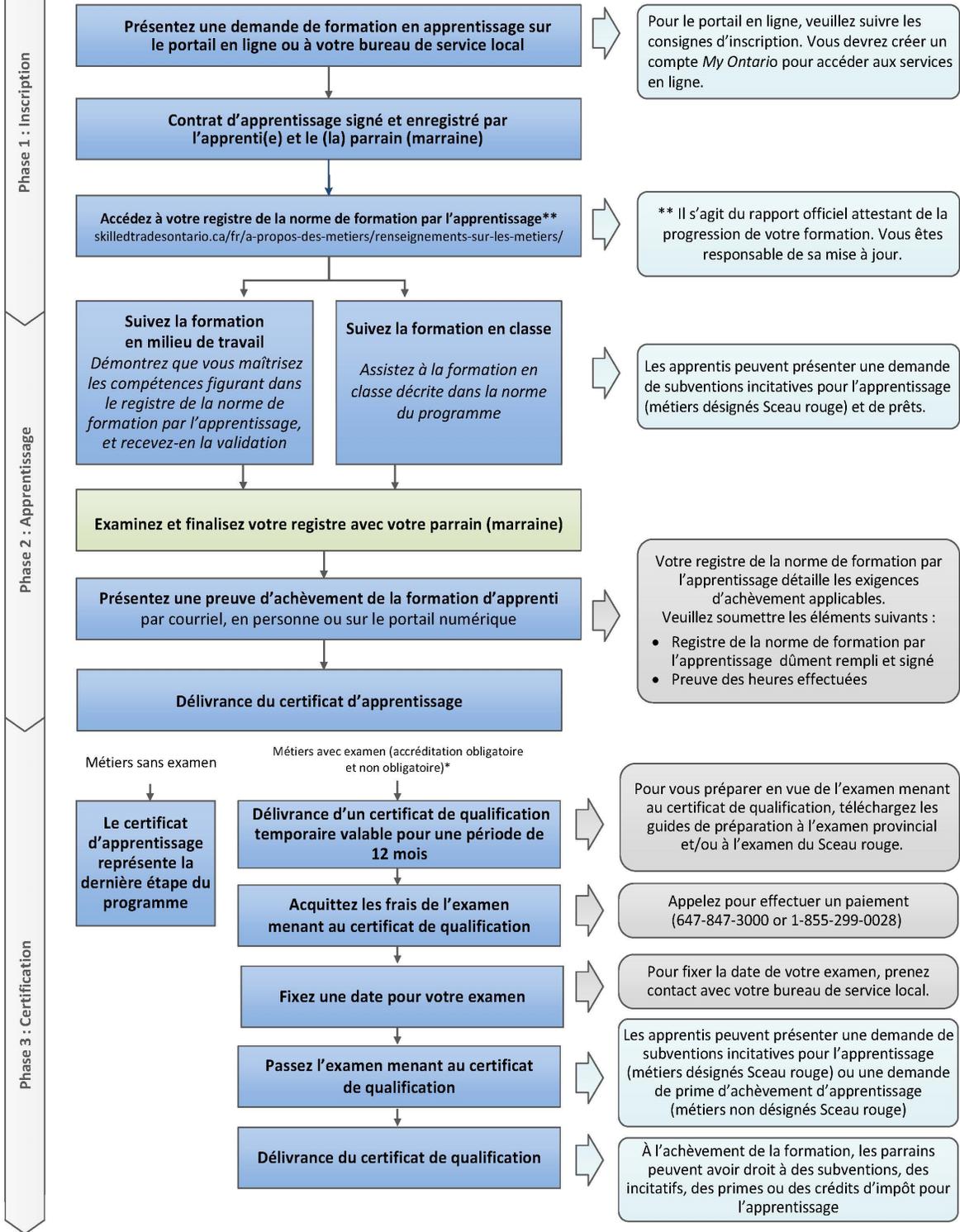
Technicien D'entretien
D'appareils Ménagers

Niveau 1, 2 et 3

445A

1999

Parcours d'apprentissage vers le certificat de qualification



* Pour obtenir une liste des métiers assujettis à un examen de certification, veuillez consulter le skilledtradesontario.ca/fr/

Table des matières

Introduction	3
Résumé des sujets obligatoires du programme	5
Niveau 1	8
Résumé des sujets obligatoires - Niveau 1	9
1 Pratiques et procédures de travail	10
2 Principes fondamentaux de l'électricité	14
3 Instruments de mesure électrique	17
4 Circuits électriques de base et sécurité	19
5 Interrupteurs et commandes électriques	22
6 Dispositifs limiteurs de courant et dimensionnement des conducteurs.....	24
7 Principes fondamentaux du courant alternatif et moteurs monophasés	26
8 Circuits avancés pour appareils ménagers.....	30
9 Dessins et interprétation des circuits avancés.....	32
10 Codes de l'électricité	34
11 Principes fondamentaux de l'électronique et commandes électroniques	36
12 Dépannage des systèmes électriques.....	38
13 Propriétés, sécurité et caractéristiques du gaz naturel et du propane	40
14 Codes, lois et règlements relatifs à l'utilisation des gaz.....	43
15 Tuyauterie de gaz.....	46
Niveau 2.....	48
Résumé des sujets obligatoires - Niveau 2	49
16 Appareils à gaz à usage domestique et non ventilés.....	50
17 Compteurs de gaz, régulateurs de pression et soupapes de décharge.....	52
18 Réfrigérateurs à gaz à usage domestique et bâtiment en tant que système	54
19 Dépannage des systèmes à gaz à usage domestique	56
20 Dessins et spécifications des manuels techniques.....	58
21 Relations avec les clients	59
22 Principes fondamentaux des appareils de cuisson, des compacteurs et des systèmes d'élimination des déchets	61
23 Conception et fonctionnement des fours à micro-ondes.....	63
24 Dépannage et réparation des fours à micro-ondes.....	65
25 Installation, conception et fonctionnement des cuisinières électriques ou des fours muraux.....	68
26 Dépannage et réparation des cuisinières électriques et des fours muraux	72
27 Principes fondamentaux des systèmes d'alimentation en eau	75
28 Installation, conception et fonctionnement des sècheuses électriques.....	78

Technicien d'entretien d'appareils ménagers

29 Dépannage et réparation des sècheuses	81
Niveau 3	84
Résumé des sujets obligatoires - Niveau 3	85
30 Installation, conception et fonctionnement des machines à laver automatiques....	86
31 Dépannage et réparation des machines à laver automatiques	89
32 Conception, installation et fonctionnement des lave-vaisselle automatiques	93
33 Dépannage et réparation des lave-vaisselle automatiques	96
34 Principes fondamentaux du cycle de refroidissement mécanique	99
35 Composants du cycle de refroidissement mécanique	103
36 Outils de réfrigération et équipement d'essai.....	106
37 Gestion des frigorigènes.....	110
38 Conception et fonctionnement des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique	113
39 Diagnostic et entretien des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique	116
40 Conception, principes de fonctionnement et réparation des climatiseurs et des déshumidificateurs	119

Veillez noter : Cette norme a été révisée pour refléter l'identité visuelle de Skilled Trades Ontario (STO), qui a remplacé l'Ontario College of Trades le 1er janvier 2022. Le contenu de cette norme peut faire référence à l'ancienne organisation ; cependant, toutes les informations ou le contenu spécifique aux métiers restent pertinents et précis en fonction de la date de publication d'origine.

Veillez consulter le site web de STO : skilledtradesontario.ca/fr/ pour obtenir les informations les plus précises et à jour. Pour des informations sur BOSTA et ses réglementations, veuillez visiter la [Loi de 2021 sur les possibilités de carrière dans les métiers spécialisés \(BOSTA\)](#).

Toute mise à jour de cette publication est disponible en ligne ; pour télécharger ce document au format PDF, veuillez suivre le lien : [Métiers spécialisés Ontario](#)

© 2022, Métiers spécialisés Ontario. Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit sans l'autorisation préalable de l'organisme Métiers spécialisés Ontario.

Maintenu avec le transfert à Métiers spécialisés Ontario, 1999 (V100)

Introduction

Ce programme d'étude pour les trois niveaux du métier de Technicien d'entretien d'appareils ménagers est conçu selon les objectifs de rendement en milieu de travail qui se trouvent dans les normes de formation approuvées par l'industrie.

La Norme du programme d'apprentissage est organisée en 3 niveaux de formation. Les tableaux pour le résumé des sujets obligatoires du programme (voir pages 5-7) donnent un aperçu des heures de formation pour chaque sujet obligatoire.

La Norme du programme définit l'apprentissage qui a lieu hors du milieu de travail. La formation en classe vise principalement les connaissances théoriques et les compétences essentielles requises pour appuyer les objectifs de rendement de la norme de formation.

Il est attendu que les employeurs et les parrains élargissent les connaissances et les compétences de l'apprentie et de l'apprenti par le biais d'une formation pratique sur un chantier. Des évaluations régulières des connaissances et des compétences de l'apprentie et de l'apprenti sont menées tout au long de la formation afin de s'assurer que tous les apprenties et les apprentis ont atteint les résultats d'apprentissage énoncés dans la Norme du programme.

Le plan de formation en classe ne sert pas à perfectionner les compétences acquises en milieu de travail. La portion pratique du plan de formation en classe sert à renforcer les connaissances théoriques. La formation technique est fournie en milieu de travail.

Veillez consulter le site Web de Métiers spécialisés Ontario

(<https://www.skilledtradesontario.ca/fr/>) pour obtenir les renseignements les plus précis et les plus à jour au sujet de Métiers spécialisés Ontario. Pour obtenir des renseignements au sujet de la *Loi de 2021 ouvrant des perspectives dans les métiers spécialisés (LOPMS)*, veuillez consulter

[Loi de 2021 ouvrant des perspectives dans les métiers spécialisés, L.O. 2021, chap. 28 - Projet de loi 288 \(ontario.ca\)](#).

Préalables

Chaque niveau précédent est un préalable pour le niveau suivant. Pour passer au niveau 2 du programme d'apprentissage, il faut avoir terminé toutes les unités présentées dans le niveau 1. Pour passer au niveau 3 du programme, il faut avoir terminé toutes les unités présentées dans les niveaux 1 et 2.

Si les niveaux de formation en classe ne sont pas offerts pour ce programme d'apprentissage, les apprentis peuvent présenter une demande de reconnaissance des acquis (ÉRA) auprès du bureau d'apprentissage du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Formation professionnelle (MESFP) de leur région afin de satisfaire aux exigences de ce programme d'apprentissage.

Évaluation et reconnaissance des acquis (ÉRA) :

L'ÉRA est un processus d'identification, d'évaluation et de reconnaissance de ce qu'une personne sait et peut faire. L'ÉRA est une méthode permettant de faire correspondre l'apprentissage à celui requis dans des cours ou des programmes de formation spécifiques.

Le personnel du Ministère peut procéder à une évaluation et reconnaissance des acquis (ÉRA) afin de déterminer si un(e) candidat(e) ou un(e) apprenti(e) peut être exempté(e) d'une partie ou de la totalité des exigences en matière d'enseignement formel (normes du programme d'apprentissage/résultats d'apprentissage) du programme d'apprentissage pour le métier en question.

Avis au sujet des heures (si applicable)

Il est convenu que les agences de formation par l'apprentissage peuvent avoir besoin d'apporter quelques modifications (justifiables) selon les besoins des apprenties et des apprentis et qu'ils peuvent dévier de la séquence des unités et des heures pratiques et théoriques prescrites dans la norme pour les résultats d'apprentissage et les objectifs. Toutefois, toutes les agences doivent respecter les heures au niveau du sujet obligatoire.

Équipement suggéré pour les Agences de formation par l'apprentissage (si applicable)

L'agence de formation par l'apprentissage est la mieux placée pour déterminer les besoins en matière d'outils et d'équipement selon sa méthode de formation.

Équipement de protection individuelle et équipement de sécurité : Le choix de l'équipement de protection individuelle (ÉPI) est à la discrétion de l'agence de formation par l'apprentissage, qui doit satisfaire aux règlements sur la santé et la sécurité de l'Ontario.

Veuillez noter que toutes les pratiques décrites dans la présente norme doivent être effectuées conformément à la loi et à la réglementation appropriées ainsi qu'aux pratiques exemplaires de l'industrie. Par exemple, dans ce programme, la réalisation de certains résultats d'apprentissage et objectifs peut nécessiter le respect d'exigences législatives ou réglementaires, telles que les exigences du ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique relatives à la manipulation des frigorigènes et les exigences de l'Office des normes techniques et de la sécurité (TSSA) relatives au travail avec des combustibles et des appareils à gaz.

Résumé des sujets obligatoires du programme

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
Niveau 1				
1	Pratiques et procédures de travail	10	10	0
2	Principes fondamentaux de l'électricité	15	11	4
3	Instruments de mesure électrique	5	5	0
4	Circuits électriques de base	40	10	30
5	Interrupteurs et commandes électriques	10	5	5
6	Dispositifs limiteurs de courant et dimensionnement des conducteurs	5	5	0
7	Principes fondamentaux du courant alternatif et moteurs monophasés	20	16	4
8	Circuits avancés pour appareils ménagers	25	5	20
9	Dessins et interprétation des circuits avancés	25	5	20
10	Codes de l'électricité	5	5	0
11	Principes fondamentaux de l'électronique et commandes électroniques	10	8	2
12	Dépannage des systèmes électriques	15	10	5
13	Propriétés, sécurité et caractéristiques du gaz naturel et du propane	15	15	0
14	Codes, lois et règlements relatifs à l'utilisation des gaz	12	10	2
15	Tuyauterie de gaz	40	20	20
	Total	252	140	112

Technicien d'entretien d'appareils ménagers

Niveau 2				
16	Appareils à gaz à usage domestique et non ventilés	30	15	15
17	Compteurs de gaz, régulateurs de pression et soupapes de décharge	30	10	20
18	Réfrigérateurs à gaz à usage domestique et bâtiment en tant que système	15	13	2
19	Dépannage des systèmes à gaz à usage domestique	25	10	15
20	Dessins et spécifications des manuels techniques	10	5	5
21	Relations avec les clients	10	5	5
22	Principes fondamentaux des appareils de cuisson, des compacteurs et des systèmes d'élimination des déchets	5	5	0
23	Conception et fonctionnement des fours à micro-ondes	5	5	0
24	Dépannage et réparation des fours à micro-ondes	20	5	15
25	Installation, conception et fonctionnement des cuisinières électriques ou des fours muraux	20	11	9
26	Dépannage et réparation des cuisinières électriques et des fours muraux	25	5	20
27	Principes fondamentaux des systèmes d'alimentation en eau	10	10	0
28	Installation, conception et fonctionnement des sécheuses électriques	13	11	2
29	Dépannage et réparation des sécheuses	35	10	25
	Total	253	120	133

Niveau 3				
30	Installation, conception et fonctionnement des machines à laver automatiques	20	15	5
31	Dépannage et réparation des machines à laver automatiques	30	6	24
32	Conception, installation et fonctionnement des lave-vaisselle automatiques	10	9	1
33	Dépannage et réparation des lave-vaisselle automatiques	25	5	20
34	Principes fondamentaux du cycle de refroidissement mécanique	20	15	5
35	Composants du cycle de refroidissement mécanique	20	15	5
36	Outils de réfrigération et équipement d'essai	25	5	20
37	Gestion des frigorigènes	8	8	0
38	Conception et fonctionnement des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique	15	15	0
39	Diagnostic et entretien des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique	30	5	25
40	Conception, principes de fonctionnement et réparation des climatiseurs et des déshumidificateurs	22	10	12
	Total	225	108	117
	Total global	730	368	362

Pour les unités des modules sur les gaz 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 et 21, la note de passage est de 75 %. Pour les autres unités, la note de passage est de 60 %

Heures de théorie = 365 heures

Heures de pratique = 343 heures

Niveau 1

Résumé des sujets obligatoires - Niveau 1

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
1	Pratiques et procédures de travail	10	10	0
2	Principes fondamentaux de l'électricité	15	11	4
3	Instruments de mesure électrique	5	5	0
4	Circuits électriques de base	40	10	30
5	Interrupteurs et commandes électriques	10	5	5
6	Dispositifs limiteurs de courant et dimensionnement des conducteurs	5	5	0
7	Principes fondamentaux du courant alternatif et moteurs monophasés	20	16	4
8	Circuits avancés pour appareils ménagers	25	5	20
9	Dessins et interprétation des circuits avancés	25	5	20
10	Codes de l'électricité	5	5	0
11	Principes fondamentaux de l'électronique et commandes électroniques	10	8	2
12	Dépannage des systèmes électriques	15	10	5
13	Propriétés, sécurité et caractéristiques du gaz naturel et du propane	15	15	0
14	Codes, lois et règlements relatifs à l'utilisation des gaz	12	10	2
15	Tuyauterie de gaz	40	20	20
	Total	252	140	112

Numéro :	1
Titre :	Pratiques et procédures de travail
Durée :	Totale : 10 heures Théorie : 10 heures Pratique : 0 heure

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité à décrire les pratiques et les procédures de travail sécuritaires à suivre pour minimiser les risques de blessures à sa personne ou à autrui et pour prévenir les dommages à la propriété, à l'équipement ou à l'environnement.

Résultats d'apprentissage

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti pourra :

Durée approximative

Théorie/application

- | | | |
|-----|-----|---|
| 2/0 | 1.1 | Décrire l'histoire du métier |
| 1/0 | 1.2 | Expliquer les exigences de la législation en matière de sécurité |
| 2/0 | 1.3 | Décrire les principes généraux de sécurité au travail |
| 2/0 | 1.4 | Identifier les dispositifs de fixation couramment utilisés dans les appareils ménagers |
| 2/0 | 1.5 | Décrire l'identification, la sélection, l'utilisation et l'entretien des outils à main courants |
| 1/0 | 1.6 | Discuter des outils électriques utilisés dans le métier |

Évaluation

Tests écrits

Tests à choix multiples

Travaux pratiques

Observation du rendement

Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 1.1 Décrire l'histoire du métier
- Identifier les débuts du rôle de technicien des gros appareils ménagers et les retracer jusqu'à aujourd'hui
 - Identifier les associations, les fabricants et les distributeurs liés à l'industrie
- 1.2 Expliquer les exigences de la législation en matière de sécurité
- Identifier les rôles du (SIMDUT), de la (LSST), de la (CSA), de la (WSIB) et des (ULC)
 - Décrire en quoi consiste une fiche signalétique (FS)
 - Décrire brièvement certains matériaux utilisés dans le métier qui sont normalement accompagnés d'une fiche signalétique ou qui doivent être accompagnés d'une fiche signalétique
 - Discuter de l'élimination des matières dangereuses
 - Discuter du signalement des dangers et des accidents pour se conformer à la réglementation
- 1.3 Décrire les principes généraux de sécurité au travail
- Discuter ou décrire les principaux facteurs de sécurité à prendre en compte sur le lieu de travail
 - Équipement de protection individuelle (ÉPI) pour les yeux, les oreilles, les pieds, la tête, les voies respiratoires, les muscles, les os et la peau (vêtements)
 - Protections du site, telles que l'entretien, les panneaux d'avertissements, les barricades, les sorties de secours
 - Équipement de sécurité et son emplacement
 - Bonnes pratiques d'entretien, telles que :
 - nettoyer immédiatement les déversements d'huile ou d'autres liquides
 - assurer un éclairage adéquat
 - couvrir ou barricader les fosses ou les trous ouverts
 - placer avec soin les rallonges électriques, les cordons d'alimentation, etc.
 - garder les sorties dégagées en cas d'urgence
 - entreposer les bouteilles de gaz en position verticale
 - entreposer les liquides inflammables dans des récipients homologués uniquement
 - entreposer des chiffons huileux dans un contenant métallique avec couvercle

- Règles générales de sécurité au travail, telles que :
 - Ne pas faire de chahut
 - Ne pas utiliser de substances altérant la capacité de réaction
 - Enlever ou attacher les bijoux et les vêtements qui pendent ou qui sont lâches
 - Avertir les autres des conditions dangereuses
 - Ne pas fumer à proximité de matériaux inflammables ou combustibles
 - Ne pas utiliser d'équipement électrique non familier avant d'avoir reçu une formation adéquate
 - Utiliser des techniques de levage appropriées
- Identifier les procédures de verrouillage mécanique et électrique
- Identifier les classifications des feux et faire correspondre l'extincteur à la classe de feux

1.4 Identifier les dispositifs de fixation couramment utilisés dans les appareils ménagers

- Identifier les dispositifs de fixation en termes de taille, d'applications et de capacité ou de résistance à la traction
 - dispositifs de fixation électriques
 - raccords électriques
 - connecteurs de câbles non métalliques
 - connecteurs à sertir ou sans soudure
 - connecteurs ou bagues de type BX
 - capuchons de connexion
 - dispositifs de fixation des tuyaux
 - bagues de tuyaux
 - boulons en U
 - grappins
 - pinces
 - sellettes de tuyau
 - attaches de poutre
 - supports
 - attaches de tiges
 - supports de tuyau
 - dispositifs de fixation à usage général
 - vis mécaniques, vis creuses à six pans, vis à métaux et vis à bois
 - boulons et écrous
 - colliers de serrage pour tuyaux flexibles
 - chevilles Rawlplug
 - ancrages fixés au moyen d'un pistolet de scellement à charge explosive (type à cartouches)
 - attaches, goupilles et clavettes de retenue
 - écrous de verrouillage et écrous borgnes

- Identifier les critères de sélection des dispositifs de fixation
 - types de matériaux utilisés
 - grosseur
 - types d'opérations effectuées
 - restrictions des fixations utilisées
 - forces nécessaires à appliquer
 - utilisation la plus efficace

1.5 Décrire l'identification, la sélection, l'utilisation et l'entretien des outils à main courants

- Décrire les outils à main en termes de taille et de forme, d'application à des matériaux spécifiques, de résistance, de plage d'utilisation, d'assemblage et de réglage
 - outils généraux : tournevis ou tourne-écrous, cisailles de ferblantier, clés Allen, brosses métalliques, pinces, outils de sertissage, clés, burins, cintreuses à tubes, marteaux, limes, niveaux, cordeaux à craie, fil à plomb, douilles et clés à cliquet, rubans à mesurer
 - outils de coupe : scies, coupe-tuyaux et coupe-tubes
 - outils de filetage : tarauds, matrices, alésoir, brides, étou
- Décrire les critères de sélection des outils à main selon les facteurs suivants :
 - types de matériaux utilisés
 - grosseur
 - type d'opération effectué
 - restrictions du dispositif de fixation utilisé
 - force nécessaire à appliquer
 - usage le plus efficace
- Décrire les méthodes appropriées d'entreposage et de manipulation des outils en fonction des éléments suivants :
 - type d'outil, grosseur, type de construction, sécurité, propreté et lubrification

1.6 Discuter des outils électriques utilisés dans le métier

- Discuter de la sélection générale, de l'utilisation et de l'entretien des outils électriques suivants :
 - clés à chocs électriques ou pneumatiques
 - scies alternatives
 - perceuses sans fil
 - perceuses à main électriques
 - meuleuses d'établi
- Décrire les précautions à prendre lors de l'exécution des tâches suivantes :
 - opérations de forage dans la demeure du client ou de la cliente
 - opérations de meulage

Numéro :	2
Titre :	Principes fondamentaux de l'électricité
Durée :	Totale : 15 heures Théorie : 11 heures Pratique : 4 heures
Préalable :	Unité 1

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'expliquer les théories et les lois fondamentales en électricité.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 1/0 2.1 Faire le lien entre la théorie des électrons et l'électricité
- 1/0 2.2 Faire la distinction entre les matériaux conducteurs et les matériaux isolants
- 3/0 2.3 Décrire la circulation du courant, la résistance et la tension
- 4/0 2.4 Décrire les sources et les types d'énergie électrique
- 1/0 2.5 Décrire les éléments et le fonctionnement d'un circuit de base
- 1/4 2.6 Utiliser la loi d'Ohm pour résoudre des problèmes électriques

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 2.1 Faire le lien entre la théorie des électrons et l'électricité
- Décrire la structure d'un atome
 - Décrire les charges électriques des parties de l'atome
 - Énoncer la loi des charges électriques
 - Définir la circulation du courant
 - Décrire la direction de la circulation du courant
- 2.2 Faire la distinction entre les matériaux conducteurs et les matériaux isolants
- Passer en revue le tableau des éléments
 - Décrire la pertinence de la théorie des électrons pour les matériaux utilisés comme :
 - conducteurs (cuivre, aluminium, argent)
 - semi-conducteurs (nichrome, silicium, carbone)
 - isolants (verre, vinyle, mica)
- 2.3 Définir ou décrire la circulation du courant, la résistance et la tension
- Décrire la force électromotrice et son effet sur la circulation du courant
 - Décrire la résistance et son effet sur la circulation du courant
 - Décrire les unités de mesure de base, les appareils de mesure et les symboles associés :
 - à la tension
 - à la résistance
 - au courant
 - Décrire les facteurs qui influent sur la résistance des conducteurs
 - Décrire les résistances de commande et les résistances de chauffage
- 2.4 Décrire les sources et les types d'énergie électrique
- Décrire les six (6) sources d'énergie électrique
 - frottement
 - lumière
 - pression
 - réactions chimiques
 - chaleur
 - magnétisme
 - Décrire la différence entre le courant alternatif et le courant continu

- 2.5 Décrire les éléments et le fonctionnement d'un circuit électrique de base
- Énumérer les éléments fondamentaux d'un circuit électrique de base et décrire l'utilité de chacun d'entre eux
 - charge
 - conducteurs
 - source d'énergie
 - Décrire les différents types de connexion des charges
 - en série
 - en parallèle
 - en série parallèle
 - Décrire la circulation du courant, la tension et la résistance lorsque les charges sont connectées :
 - en série
 - en parallèle
 - en série-parallèle
- 2.6 Utiliser la loi d'Ohm pour résoudre des problèmes électriques
- Passer en revue la loi d'Ohm et ses limites
 - Passer en revue les symboles pour le courant, la tension et la résistance (E, I, R)
 - Exprimer la relation entre E, I et R de manière pratique et mathématique
 - Décrire les formules pour le calcul de la résistance totale en série et en parallèle
 - Utiliser les formules pour la loi d'Ohm et la résistance afin de calculer les totaux pour la résistance, la tension et les chutes de tension, et la circulation du courant en série et en parallèle

Numéro :	3
Titre :	Instruments de mesure électrique
Durée :	Totale : 5 heures Théorie : 5 heures Pratique : 0 heure
Préalable :	Unité 2

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de sélectionner et d'expliquer l'utilisation et l'entretien de différents instruments de mesure et d'essai électriques pour dépanner les circuits électriques.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 1/0 3.1 Décrire l'utilité générale des appareils de mesure électrique
- 1/0 3.2 Décrire le fonctionnement de base et l'entretien des appareils de mesure
- 1/0 3.3 Décrire les échelles et interpréter les lectures des appareils de mesure
- 2/0 3.4 Décrire la sélection et l'utilisation des appareils de mesure

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 3.1 Décrire l'utilité générale des appareils de mesure électrique
- Décrire :
 - l'invisibilité de l'électricité
 - les effets des décharges électriques sur les humains
 - les inexactitudes et les dangers de l'utilisation des lampes témoins
 - les différentes circonstances qui nécessitent l'utilisation des appareils de mesure suivants :
 - voltmètre ou millivoltmètre
 - ampèremètre
 - ohmmètre
 - wattmètre
- 3.2 Décrire le fonctionnement de base et l'entretien des appareils de mesure
- Décrire les différences fondamentales entre les appareils de mesure analogiques et numériques
 - Décrire les procédures d'entretien de base pour les fils d'essai, la protection contre les surintensités, les batteries ou les fusibles de remplacement et la protection contre les dommages physiques habituellement causés par les chutes ou l'exposition à l'humidité
 - Décrire les principes de fonctionnement de base des appareils de mesure analogiques
- 3.3 Décrire les échelles et interpréter les lectures des appareils de mesure
- Décrire l'interprétation des lectures sur des échelles multiples et des multiplicateurs de lectures
 - Discuter de la parallaxe
 - Décrire l'importance de l'utilisation des bonnes bornes de fils d'essai dans les multimètres
- 3.4 Décrire la sélection et l'utilisation des appareils de mesure
- Décrire différents scénarios susceptibles d'influer sur le choix de l'appareil de mesure
 - Décrire l'isolation du système ou des composants testés lors de l'utilisation d'un ohmmètre
 - Décrire les points d'essai pour l'application qui permettront d'obtenir une précision optimale

Numéro :	4
Titre :	Circuits électriques de base et sécurité
Durée :	Totale : 40 heures Théorie : 10 heures Pratique : 30 heures
Préalable :	Unité 2

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de bâtir des circuits électriques de base en suivant des schémas à images et en appliquant les mesures de sécurité électrique.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|-----|---|
| 6/23 | 4.1 | Bâtir des circuits électriques de base |
| 2/4 | 4.2 | Prouver expérimentalement la loi d'Ohm et la loi de puissance |
| 1/2 | 4.3 | Utiliser des appareils de mesure pour vérifier s'il y a des courts-circuits et si la polarité et la tension d'alimentation sont adéquates |
| 1/1 | 4.4 | Effectuer les raccordements électriques, conformément aux normes du code de l'électricité |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

Consignes particulières : Les circuits suivants doivent être conçus pour renforcer et vérifier les connaissances des étudiants en matière de circuits électriques et d'utilisation des contrôleurs. Il est suggéré d'utiliser des douilles de lampes à usage domestique ordinaires, des ampoules de différentes puissances, des interrupteurs de lampe unipolaires, du fil de grosseur 14/2, des capuchons de connexion, un cordon d'alimentation de 120 V, des boîtes de distribution, des boîtes d'interrupteurs, des boîtes octogonales et des raccords de câble, car ces derniers sont faciles à obtenir et relativement peu coûteux. Les projets peuvent être assemblés sur une maquette et les mêmes fils peuvent être utilisés et être conservés à plusieurs reprises; ils peuvent également être utilisés plus tard dans l'unité 8. Il est possible d'établir une liste de vérification de l'évaluation pratique, comprenant des questions orales, afin que l'apprentie ou l'apprenti comprenne bien le processus d'évaluation. Remarque : il faut insister sur la SÉCURITÉ, car les apprentis travaillent avec une tension potentiellement mortelle.

Il convient de fournir à l'apprentie ou à l'apprenti des schémas à images nets et précis ainsi que les procédures d'essai à suivre avant de commencer. Il est fortement recommandé de tester chaque projet avec un ohmmètre et de le faire vérifier par l'enseignant ou l'enseignante avant d'appliquer la tension. L'apprentie ou l'apprenti devrait être tenu(e) de convertir le schéma à images en un schéma ou en un schéma à contacts avant de commencer la construction de chaque projet qui suit le premier.

4.1 Bâtir des circuits électriques de base

- Utiliser les schémas à images pour bâtir les circuits suivants :
 - circuit simple avec un interrupteur et une lampe
 - deux (2) interrupteurs branchés en série commandant une lampe
 - deux (2) interrupteurs branchés en parallèle commandant une lampe
 - un (1) interrupteur commandant deux (2) lampes en série (des ampoules de différentes puissances doivent être utilisées)
 - un (1) interrupteur commandant deux (2) lampes en parallèle
 - deux (2) interrupteurs commandant chacun une lampe différente

4.2 Prouver expérimentalement la loi d'Ohm et la loi de puissance

- Décrire ou passer en revue la loi de puissance et la loi d'Ohm en ce qui concerne les circuits résistifs à courant alternatif
- Effectuer les calculs pour chaque projet en utilisant la loi d'Ohm et la loi de puissance
- Vérifier les calculs avec les appareils de mesure

- 4.3 Utiliser des appareils de mesure pour vérifier s'il y a des courts-circuits et si la polarité et la tension d'alimentation sont adéquates
- Décrire la signification des circuits ouverts et fermés
 - Décrire les échelles appropriées à utiliser (le cas échéant)
 - Utiliser un ohmmètre pour :
 - tester les courts-circuits ou confirmer la mise à la terre adéquate
 - tester le fonctionnement des interrupteurs
 - tester la continuité ou la résistance d'un circuit
 - Utiliser un voltmètre pour :
 - vérifier la source d'alimentation
 - tester la polarité et la mise à la terre d'une source d'alimentation
 - tester la tension aux bornes des charges et des interrupteurs avec les interrupteurs ouverts ou fermés
 - Utiliser un ampèremètre pour :
 - vérifier la circulation du courant dans les circuits
 - décrire l'utilisation des boucles multiplicatrices de courant lors des essais de faible courant
- 4.4 Effectuer les raccordements électriques, conformément aux normes du code de l'électricité
- Identifier les exigences du code de l'électricité en ce qui concerne :
 - la mise à la terre
 - la sélection et l'utilisation des capuchons de connexion
 - la sélection et l'utilisation des connecteurs de câble ou des connecteurs de boîte
 - la polarité des connexions aux charges
 - la connexion des fils aux interrupteurs
 - Effectuer les raccordements électriques, conformément au code de l'électricité

Numéro :	5
Titre :	Interrupteurs et commandes électriques
Durée :	Totale : 10 heures Théorie : 5 heures Pratique : 5 heures
Préalable :	Unité 2

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire le fonctionnement et l'utilisation générale des interrupteurs et des commandes électriques couramment utilisés dans les appareils.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|-------|-----|--|
| 1/0 | 5.1 | Décrire les différents types d'interrupteurs et leur utilisation dans les appareils |
| 1/0 | 5.2 | Identifier les noms des parties internes des différents interrupteurs et commandes |
| 1.5/1 | 5.3 | Décrire les symboles utilisés dans les schémas ainsi que les opérations de dépannage ou de réglage de base |
| .5/0 | 5.4 | Décrire les limites actuelles des interrupteurs et des commandes |
| 1/4 | 5.5 | Créer des tableaux de commutateurs de sélection |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 5.1 Décrire les différents types d'interrupteurs et leur utilisation dans les appareils
- Décrire l'utilisation des interrupteurs dans les catégories suivantes :
 - thermiques (bimétabliques et hydrauliques)
 - mécaniques (de porte, de sécurité, micro-interrupteurs, rotatifs ou de sélection, à pression)
 - électromécaniques (relais et minuteriers)
- 5.2 Identifier les noms des parties internes des différents interrupteurs et commandes
- Identifier la terminologie des interrupteurs tels que : contacts, à ressort, à pression, soufflets, tube Bourdon, tube capillaire, élément détecteur, cames, galets de came avec axe, échappements, éléments thermiques bimétabliques, bobines de relais, etc.
- 5.3 Décrire les symboles utilisés dans les schémas ainsi que les opérations de dépannage ou de réglage de base
- Décrire l'action des interrupteurs et la représentation graphique des interrupteurs unipolaires unidirectionnels, thermostats unipolaires à deux directions, interrupteurs bipolaires bidirectionnels, normalement ouverts ou fermés, 3 voies, rotatifs ou de sélection, minuteur, bimétal, hydraulique, thermique, à pression
 - Décrire les tableaux utilisés pour interpréter le fonctionnement des commutateurs de sélection ou des interrupteurs rotatifs et des interrupteurs temporisés
 - Vérifier le fonctionnement des interrupteurs et des commandes à l'aide d'un ohmmètre et de tableaux ou d'un voltmètre si l'interrupteur doit être sous tension
 - Identifier ou discuter du diagnostic et de l'utilisation de schémas pour isoler les problèmes aux défauts des interrupteurs
 - Identifier les procédures de réglage de base des commandes (le cas échéant)
- 5.4 Décrire les limites actuelles des interrupteurs et des commandes
- Décrire les limites en ce qui concerne la tension et le courant des interrupteurs par rapport aux valeurs nominales des contacts ou des bobines
- 5.5 Créer des tableaux de commutateurs de sélection
- Tester divers sélecteurs rotatifs à l'aide d'un ohmmètre et indiquer le fonctionnement du sélecteur en traçant un tableau des sélecteurs

Numéro :	6		
Titre :	Dispositifs limiteurs de courant et dimensionnement des conducteurs		
Durée :	Totale : 5 heures	Théorie : 5 heures	Pratique : 0 heure
Préalable :	Unité 2		

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire la protection des circuits en fonction du courant admissible des conducteurs.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative

Théorie/application

.5/0 6.1 Décrire les objectifs de la protection des circuits

2/0 6.2 Décrire les types, les actions et les applications

2.5/0 6.3 Décrire le dimensionnement et l'isolation des conducteurs

Évaluation

Tests écrits

Tests à choix multiples

Travaux pratiques

Observation du rendement

Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 6.1 Décrire les objectifs de la protection des circuits
- Décrire la protection des circuits du point de vue de :
 - la sécurité de l'utilisateur ou de l'utilisatrice
 - la protection de l'équipement ou des composants connexes
- 6.2 Décrire les types, les actions et les applications
- Décrire les principes fondamentaux des fusibles, des disjoncteurs, des prises de terre à disjoncteur différentiel et des prises de courant sectionnables du panneau résidentiel principal
 - Décrire les actions et les applications de base des fusibles et des disjoncteurs utilisés dans les appareils
- 6.3 Décrire le dimensionnement et l'isolation des conducteurs
- Définir le courant admissible
 - Décrire la signification de l'acronyme « AWG » (American wire gauge)
 - Décrire la relation entre la grosseur des fils et le courant nominal des fusibles ou des disjoncteurs
 - Identifier les exigences électriques typiques pour les circuits qui mènent aux appareils suivants :
 - réfrigérateur
 - micro-ondes
 - sècheuse électrique de pleine grandeur
 - cuisinière électrique de pleine grandeur
 - congélateur coffre
 - climatiseur individuel
 - Décrire les caractéristiques des matériaux d'isolation des fils utilisés dans les appareils ménagers en fonction de la température et de la tension (y compris le circuit haute tension des fours à micro-ondes)

Numéro :	7
Titre :	Principes fondamentaux du courant alternatif et moteurs monophasés
Durée :	Totale : 20 heures Théorie : 16 heures Pratique : 4 heures
Préalable :	Unité 2

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les principes fondamentaux du courant alternatif et leur relation avec la construction et le fonctionnement des moteurs à enroulement auxiliaire de démarrage utilisés dans les appareils ménagers.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|-----|-----|--|
| 3/0 | 7.1 | Décrire les composants et le fonctionnement des génératrices de base |
| 2/0 | 7.2 | Décrire les principes fondamentaux du courant alternatif |
| 1/5 | 7.3 | Décrire la conception et le fonctionnement des transformateurs de base |
| 5/0 | 7.4 | Décrire la conception, le fonctionnement et les applications des moteurs à enroulement auxiliaire de démarrage |
| 1/5 | 7.5 | Décrire les dispositifs de démarrage de base pour les moteurs et la protection contre les surcharges |
| 4/3 | 7.6 | Exécuter les procédures de dépannage des moteurs |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 7.1 Décrire les composants et le fonctionnement des génératrices de base
- Décrire l'électromagnétisme et certaines de ses utilisations
 - Décrire les composants
 - armature
 - commutateur
 - balais
 - pôles magnétiques
 - Décrire les principes de fonctionnement d'une génératrice de base
- 7.2 Décrire les principes fondamentaux du courant alternatif
- Définir
 - vecteur
 - phase
 - courant en avance
 - courant en retard
 - fréquence
 - cycle
 - angles en degrés électriques
 - décrire la capacité et les facteurs qui influent sur la capacité
 - Décrire la construction et les caractéristiques des condensateurs
 - Décrire les procédures d'essai pour les circuits ouverts, les courts-circuits et les mises à la terre
 - Décrire les types de condensateurs et leurs applications
 - Indiquer l'unité de mesure de la charge d'un condensateur et préciser son symbole
 - Définir l'inductance et préciser son symbole
 - Énumérer les facteurs qui influent sur l'inductance
 - Décrire certains des inducteurs couramment utilisés dans les appareils ménagers
 - Énoncer la relation de phase entre le courant et la tension dans un circuit contenant :
 - de la pure résistance
 - de la pure inductance
 - de la capacité pure
 - Définir l'impédance

- 7.3 Décrire la conception et le fonctionnement des transformateurs de base
- Décrire la structure d'un transformateur et ses fonctions
 - Définir les enroulements primaires et secondaires d'un transformateur
 - Définir ou expliquer la force contre-électromotrice (f.c.é.m)
 - Faire la distinction entre un transformateur élévateur de tension et un transformateur abaisseur de tension
 - Décrire et résoudre des problèmes concernant la tension du transformateur, les spires (tours) et les rapports des courants
 - Décrire un transformateur monophasé typique alimentant en tension un panneau de fusibles résidentiel
 - Décrire la différence fondamentale entre les tensions triphasées et monophasées
 - Décrire les procédures de dépannage
 - Effectuer des tests sur divers petits transformateurs à l'aide d'un voltmètre ou d'un ohmmètre afin de prouver leur fonctionnement ou leur défaillance
- 7.4 Décrire la conception, le fonctionnement et les applications des moteurs à enroulement auxiliaire de démarrage
- Décrire les composants d'un :
 - moteur à enroulement auxiliaire de démarrage
 - moteur universel
 - Expliquer la signification des termes « enroulement auxiliaire de démarrage » et « universel »
 - Démontrer les différentes caractéristiques et applications des moteurs monophasés, notamment :
 - les moteurs série (universels)
 - les moteurs à bague de déphasage et les moteurs synchrones
 - les moteurs à enroulement auxiliaire de démarrage (ouverts ou hermétiques)
 - les moteurs à condensateur de démarrage
 - les moteurs à condensateur de marche
 - les moteurs à condensateur de démarrage et condensateur de marche
 - les moteurs de type « à inversion de marche » (utilisant un condensateur de marche et des enroulements de valeur égale)
 - les moteurs de ventilateur à condensateur auxiliaire permanent
 - Expliquer la terminologie associée aux moteurs, notamment : vitesse réelle, vitesse synchrone, glissement du rotor, couple, puissance en Horsepower, tension à rotor bloqué, intensité de courant à rotor bloqué, intensité de courant à pleine charge, pôles et champ magnétique tournant
 - Décrire la lubrification ou l'entretien des moteurs, le cas échéant

- 7.5 Décrire les dispositifs de démarrage de base pour les moteurs et la protection contre les surcharges
- Décrire les fonctions de base des dispositifs de démarrage et de protection contre les surcharges
 - Décrire ou démontrer l'installation et le fonctionnement des relais à semi-conducteurs (coefficient de température positif [PTC]), des relais de courant, des relais à fil chaud et des relais de tension
 - Tester les relais et les surcharges à l'aide d'ohmmètres et illustrer les résultats des tests dans un schéma à images
- 7.6 Exécuter les procédures de dépannage des moteurs
- Décrire les symptômes et les causes courantes d'un moteur qui ne démarre pas ou qui ne fonctionne pas, telles que : défaillance des paliers, circuits ouverts, enroulements court-circuités, manque de circulation d'air, tension basse ou élevée, obstructions mécaniques sur le rotor
 - Démontrer les techniques de dépannage des moteurs
 - Exécuter les techniques de dépannage à l'aide d'un voltmètre, d'un ampèremètre, d'un wattmètre et d'un ohmmètre
 - Préparer un court rapport écrit portant sur les procédures de dépannage mises en œuvre et les résultats des essais

Numéro :	8
Titre :	Circuits avancés pour appareils ménagers
Durée :	Totale : 25 heures Théorie : 5 heures Pratique : 20 heures
Préalables :	Unités 3, 4, 5, 6, et 7

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de construire des circuits plus complexes contenant des interrupteurs rotatifs ou des commutateurs de sélection, des relais, des transformateurs, des thermostats et des moteurs.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|-----|--|
| 2/5 | 8.1 | Concevoir des circuits complexes pour les appareils ménagers |
| 2/12 | 8.2 | Bâtir des circuits complexes |
| 1/3 | 8.3 | Utiliser des appareils de mesure électrique pour aider à l'analyse et au dépannage |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 8.1 Concevoir des circuits complexes pour les appareils ménagers
- Décrire certains des circuits les plus complexes utilisés dans l'entretien des appareils ménagers, tels que :
 - les circuits à bouton poussoir avec relais de maintien
 - les circuits avec interrupteurs rotatifs contrôlant plusieurs charges
 - les circuits avec interrupteurs unipolaires bidirectionnels (lumière et ventilateur)
 - les circuits de commande basse tension avec un transformateur abaisseur de tension, un relais basse tension et une charge haute tension
 - Concevoir des schémas pour toutes les opérations susmentionnées (ou équivalentes) et montrer une représentation schématique claire
- 8.2 Bâtir des circuits complexes
- Exécuter les projets suivants :
 - circuits à bouton poussoir avec relais de maintien
 - interrupteurs rotatifs contrôlant plusieurs charges
 - interrupteurs unipolaires bidirectionnels (lumière et ventilateur)
 - circuits de commande basse tension avec un transformateur abaisseur de tension, un relais basse tension et une charge haute tension
- 8.3 Utiliser des appareils de mesure électrique pour aider à l'analyse et au dépannage
- Utiliser les appareils de mesure appropriés pour analyser ou expliquer le fonctionnement des circuits
 - Discuter des techniques de dépannage

Numéro :	9
Titre :	Dessins et interprétation des circuits avancés
Durée :	Totale : 25 heures Théorie : 5 heures Pratique : 20 heures
Préalables :	Unités 3, 4, 5, 6 et 7

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'interpréter les schémas des appareils ménagers dotés de circuits de régulation de la température ou de la pression et de circuits de commande de la basse tension ou de la tension secteur.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 2/2 9.1 Décrire la plupart des symboles des composants utilisés dans les appareils
- 1/8 9.2 Tracer le(s) trajet(s) du courant sur les schémas des appareils
- 2/10 9.3 Interpréter les schémas pour le dépannage

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 9.1 Décrire la plupart des symboles des composants utilisés dans les appareils
- Décrire les symboles des composants électriques utilisés dans les appareils
 - Comparer les symboles utilisés dans les schémas européens avec ceux utilisés en Amérique du Nord
- 9.2 Tracer le(s) trajet(s) du courant sur les schémas des appareils
- Tracer des circuits actifs dans divers cycles ou modes d'opération
- 9.3 Interpréter les schémas pour le dépannage
- Décrire le processus d'isolement des pannes électriques dans des zones ou des composants spécifiques aux appareils ménagers en utilisant des schémas et un raisonnement électrique
 - Interpréter les schémas pour isoler et identifier les défauts
 - Décrire le processus de confirmation d'un défaut à l'aide d'appareils de mesure électrique

Numéro :	10
Titre :	Codes de l'électricité
Durée :	Totale : 5 heures Théorie : 5 heures Pratique : 0 heure
Préalables :	Unités 3, 4, 5, 6 et 7

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les codes de l'électricité et les responsabilités que doit connaître le technicien ou la technicienne d'entretien d'appareils ménagers afin d'exercer ses fonctions en toute sécurité et dans le respect de la loi.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

3/0 10.1 Décrire les codes de l'électricité pertinents pour le technicien d'entretien d'appareils ménagers

2/0 10.2 Décrire les limitations ou les restrictions électriques du technicien

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 10.1 Décrire les codes de l'électricité pertinents pour le technicien ou la technicienne d'entretien d'appareils ménagers
- Décrire les codes de l'électricité visant le placement, l'orientation et l'intensité de courant des prises de courant alimentant en tension l'ensemble des appareils ménagers dans les applications résidentielles
 - Décrire les exigences en matière de mise à la terre des appareils ménagers
 - Décrire l'utilisation des manchons anti-court-circuits ou des manchons protecteurs pour fils électriques utilisés avec un câble blindé de type BX
 - Décrire l'utilisation des connecteurs anti-traction dans les appareils ménagers
 - Identifier les installations électriques dangereuses et les procédures à suivre en cas de découverte d'une installation électrique dangereuse
- 10.2 Décrire les limitations ou les restrictions électriques du technicien ou de la technicienne
- Décrire l'étendue des travaux électriques pouvant être effectués par un technicien ou une technicienne d'entretien d'appareils ménagers
 - Décrire les cas qui nécessitent les services d'un électricien ou d'une électricienne qualifié(e) (généralement liés à l'installation de l'alimentation d'un appareil ménager ou à des problèmes de panneau de fusibles)

Numéro :	11
Titre :	Principes fondamentaux de l'électronique et commandes électroniques
Durée :	Totale : 10 heures Théorie : 8 heures Pratique : 2 heures
Préalables :	Unités 8, 9 et 10

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les méthodes de mise à l'essai et de manipulation des commandes et des composants électroniques.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative

Théorie/application

- 1/0 11.1 Décrire brièvement l'histoire de l'utilisation de l'électronique dans les appareils
- 1/0 11.2 Identifier les symboles schématiques des composants électroniques
- 4/0 11.3 Décrire l'utilité, l'application et les procédures d'essai des composants électroniques
- 1/2 11.4 Tester les cartes électroniques et les dispositifs électroniques, conformément aux instructions des fabricants
- 1/0 11.5 Décrire les précautions à prendre lors de la manipulation des cartes électroniques

Évaluation

Tests écrits

Tests à choix multiples

Travaux pratiques

Observation du rendement

Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 11.1 Décrire brièvement l'histoire de l'utilisation de l'électronique dans les appareils
- Expliquer les principales raisons de l'intégration de plus en plus fréquente de l'électronique dans les appareils ménagers du point de vue de la fiabilité, du coût de fabrication, du marketing et de la précision
- 11.2 Identifier les symboles schématiques des composants électroniques
- Définir la signification de rectification
 - Identifier les symboles des composants électroniques suivants :
 - diode
 - diode Zener
 - transistor (PNP et NPN)
 - thyristor
 - triac
 - varistances
 - thermistances
- 11.3 Décrire l'utilité, l'application et les procédures d'essai des composants électroniques
- Décrire l'utilité, l'application et les procédures d'essai des composants électroniques suivants :
 - diode
 - diode Zener
 - transistor (PNP et NPN)
 - thyristor
 - triac
 - varistances
 - thermistances
- 11.4 Tester les cartes électroniques et les dispositifs électroniques, conformément aux instructions des fabricants
- Tester les cartes électroniques et les divers composants à l'aide des procédures d'essai décrites dans la documentation d'entretien des fabricants et enregistrer les résultats
 - Décrire ou réaliser le soudage de composants sur des cartes électroniques
- 11.5 Décrire les précautions à prendre lors de la manipulation des cartes électroniques
- Décrire :
 - les effets de l'exposition des composants à l'électricité statique et les méthodes de prévention
 - les exigences critiques en matière d'étanchéité et de propreté des connexions
 - la nécessité d'une mise à la terre adéquate et sûre des composants ou des cartes électroniques

Numéro :	12
Titre :	Dépannage des systèmes électriques
Durée :	Totale : 15 heures Théorie : 10 heures Pratique : 5 heures
Préalable :	Unité 11

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'exécuter des procédures de dépannage de base pour déterminer les défauts dans les systèmes électriques des appareils ménagers.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

10/0 12.1 Décrire les étapes essentielles menant à un diagnostic adéquat

0/5 12.2 Exécuter des procédures de dépannage sur les circuits des appareils

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 12.1 Décrire les étapes essentielles menant à un diagnostic adéquat
- Décrire :
 - la nécessité d'écouter attentivement ce que dit le client ou la cliente au sujet de sa plainte concernant le fonctionnement de l'appareil
 - les procédures à suivre pour interroger le client ou la cliente sur l'historique de l'appareil
 - la nécessité de rechercher d'abord les problèmes évidents
 - les procédures permettant d'exclure les problèmes mécaniques, d'alimentation en combustible ou en eau et de mauvaise utilisation par le client ou la cliente susceptibles de nuire au fonctionnement des systèmes électriques ou électroniques
 - les procédures d'essai alternatives pour vérifier les défauts des composants (double vérification)
 - les procédures d'essai alternatives lorsque le schéma n'est pas disponible ou est illisible
 - l'importance de tester les appareils de mesure électrique afin d'éviter les diagnostics erronés
- 12.2 Exécuter des procédures de dépannage sur les circuits des appareils
- Mettre en œuvre des tests et des procédures de dépannage sur certains appareils de base à l'aide d'appareils de mesure et de schémas appropriés

Numéro :	13
Titre :	Propriétés, sécurité et caractéristiques du gaz naturel et du propane
Durée :	Totale : 15 heures Théorie : 15 heures Pratique : 0 heure
Préalable :	Unité 2

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'identifier ou d'expliquer les propriétés, les caractéristiques et la manipulation sûre du propane et du gaz naturel.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 3/0 13.1 Identifier les propriétés du propane et des gaz naturels
- 3/0 13.2 Identifier les caractéristiques du propane et des gaz naturels
- 3/0 13.3 Identifier les conditions d'une combustion complète du propane et du gaz naturel
- 2/0 13.4 Décrire l'air primaire, l'air secondaire et l'excès d'air
- 1/0 13.5 Déterminer comment et quand évacuer un environnement où l'on retrouve du propane ou du gaz naturel
- 3/0 13.6 Reconnaître les sources d'inflammation potentielles et les autres problèmes de sécurité

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 13.1 Identifier les propriétés du propane et des gaz naturels
- Identifier et expliquer les propriétés de chacun des deux gaz (propane et gaz naturel), telles que :
 - les limites d'explosivité
 - la densité
 - la densité relative
 - la vitesse de propagation du feu
 - l'enthalpie
 - les états physiques (à la tête du puits, lors du transport, lors du stockage et à l'utilisateur final)
 - la température de la flamme
 - la température d'inflammation
 - la vaporisation (propane seulement)
 - rapport vapeur/liquide
 - relation entre la température et la pression d'un liquide
 - point d'ébullition
 - propriétés physiques des phases de la vapeur liquide du propane
- 13.2 Identifier les caractéristiques du propane et des gaz naturels
- Identifier et expliquer les caractéristiques de chacun des deux gaz (propane et gaz naturel)
 - couleur (à l'état naturel et à l'état de livraison)
 - odeur (naturel, additifs ou agents odorisants utilisés; facteurs de santé)
 - toxicité (teneurs et risques liés à l'exposition)
 - Différencier les propriétés et les caractéristiques du propane et du gaz naturel afin de garantir la sécurité publique et personnelle
- 13.3 Identifier les conditions d'une combustion complète du propane et du gaz naturel
- Définir la combustion
 - Identifier :
 - les éléments nécessaires à la combustion
 - le triangle du feu
 - les produits de la combustion
 - la chaleur de combustion
 - Différencier les caractéristiques de la combustion complète et incomplète de chacun des gaz en utilisant les propriétés chimiques de chacun d'entre eux à des fins de comparaison
 - Décrire les causes de la combustion incomplète

- 13.4 Décrire l'air primaire, l'air secondaire et l'excès d'air
- Décrire :
 - la composition de l'air (effet des changements d'altitude)
 - les types de flammes (Bunsen et blanche)
 - les types d'air et les endroits où les types d'air sont entraînés
 - l'effet des changements dans l'air primaire, l'air secondaire et l'excès d'air
- 13.5 Déterminer comment et quand évacuer un environnement où l'on retrouve du propane ou du gaz naturel
- Déterminer :
 - les limites supérieures et inférieures d'explosivité
 - quand évacuer
 - comment évacuer
 - les procédures de ventilation
- 13.6 Reconnaître les sources d'inflammation potentielles et les autres problèmes de sécurité
- Reconnaître les sources potentielles d'inflammation, telles que :
 - les interrupteurs de lampe
 - les interrupteurs électriques
 - l'allumage par étincelle
 - les flammes nues
 - les boutons de sonnette
 - les téléphones
 - l'équipement de construction
 - l'électricité statique
 - Définir le monoxyde de carbone
 - Expliquer les procédures à suivre pour exécuter les tests de CO
 - Décrire les procédures d'utilisation des indicateurs de gaz combustibles pour déterminer les fuites de gaz provenant de diverses sources
 - Démontrer comment fermer les robinets
 - Déterminer les sources d'odeurs, telles que l'essence, le sulfure d'hydrogène, la peinture, le monoxyde de carbone et le méthane

Numéro :	14
Titre :	Codes, lois et règlements relatifs à l'utilisation des gaz
Durée :	Totale : 12 heures Théorie : 10 heures Pratique : 2 heures
Préalable :	Unité 13

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité à identifier les codes et les lois qui influent sur l'installation de l'équipement pour le propane et le gaz naturel.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|-----|------|--|
| 1/0 | 14.1 | Identifier les autorités et les agences qui réglementent les installations au propane et au gaz naturel ainsi que leurs rôles respectifs |
| 2/0 | 14.2 | Décrire le champ d'application des codes et des lois régissant les installations au propane et au gaz naturel |
| 1/0 | 14.3 | Localiser les articles du code qui s'appliquent au travail effectué |
| 2/0 | 14.4 | Discuter des exigences générales pour les installations au gaz naturel et au propane |
| 2/0 | 14.5 | Se référer aux articles des codes et des lois qui ont un impact sur les installations au gaz naturel et au propane |
| 2/0 | 14.6 | Faire la distinction entre les réservoirs et les bouteilles de propane |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 14.1 Identifier les autorités et les agences qui réglementent les installations au propane et au gaz naturel ainsi que leurs rôles respectifs
- Identifier ou passer en revue les rôles des organismes suivants :
 - MCC - Ministère de la Consommation et du Commerce
 - AGC - Association canadienne du gaz
 - CSA - Association canadienne de normalisation
 - IAS - *International Approval Services*
 - ETL - *Equipment Testing Laboratories*
 - WHPS - Les Services Professionnels Warnock Hersey Ltée
 - ULC - Laboratoire des assureurs du Canada
 - TC - ministère des Transports
 - DOT - *Department of Transport* (États-Unis)
 - ACGP - Association canadienne du gaz propane
- 14.2 Décrire le champ d'application des codes et des lois régissant les installations au propane et au gaz naturel
- Décrire le champ d'application des codes et des lois régissant les installations au propane et au gaz naturel en ce qui concerne :
 - les applications
 - les exclusions
 - Décrire le champ d'application des codes et des lois régissant les installations au propane en ce qui concerne :
 - les applications
 - les exclusions
 - Fournir une brève description des règlements pertinents de la Loi sur les hydrocarbures, tels que :
 - *Fuel oil code Regulation 329* (en anglais seulement)
 - *Gas Pipeline Systems Regulation 330* (en anglais seulement)
 - *Gas Installation Code Regulation 331* (en anglais seulement)
 - *Oil pipeline transportation systems Regulation 332* (en anglais seulement)
 - *Propane storage, handling and utilization code Regulation 250/94* (en anglais seulement)

- 14.3 Localiser les articles du code qui s'appliquent au travail effectué
- Trouver les articles du *Gas Utilization Code* de l'Ontario, tels que :
 - le champ d'application
 - les définitions, les abréviations et les ouvrages de référence
 - les exigences générales concernant l'approbation et l'installation des appareils ménagers et de l'équipement, ainsi que la distance par rapport aux combustibles
 - la pression à l'intérieur des bâtiments et les dispositifs utilisés pour réguler la pression des systèmes
 - l'installation de tuyauterie, y compris les raccords et les accessoires
 - les informations relatives à l'installation d'appareils ménagers spécifiques
 - les systèmes de ventilation et les exigences en matière d'alimentation en air
 - les exigences relatives à l'installation des compresseurs de gaz naturel et au remplissage, au stockage et à l'utilisation des bouteilles
 - les véhicules ravitaillant les appareils sans stockage
 - Trouver les articles du *Propane Installation Code*, tels que :
 - le champ d'application
 - les définitions, les abréviations et les ouvrages de référence
 - les exigences générales concernant l'approbation et l'installation des appareils ménagers et de l'équipement, ainsi que la distance par rapport aux combustibles
 - la pression à l'intérieur des bâtiments et les dispositifs utilisés pour réguler la pression des systèmes
 - l'installation de tuyauterie, y compris les raccords et les accessoires
 - les informations relatives à l'installation d'appareils ménagers spécifiques
 - les systèmes de ventilation et les exigences en matière d'alimentation en air
 - les exigences générales spécifiques au propane et à l'équipement au propane
 - les batteries de bouteilles
 - les systèmes de réservoirs, les stations de distribution et les centres de remplissage
 - les camions-citernes, les remorques-citerne et les cargos de ligne
 - les exigences pour l'installation des vaporisateurs
 - le propane comme carburant pour les moteurs
 - l'installation d'appareils, d'équipement et de conteneurs sur les véhicules routiers, les véhicules récréatifs, les habitations mobiles, les unités de restauration en plein air et les lave-autos mobiles
- 14.4 Discuter des exigences générales pour les installations au gaz naturel et au propane
- 14.5 Se référer aux articles des codes et des lois qui ont un impact sur les installations au gaz naturel et au propane
- 14.6 Faire la distinction entre les réservoirs et les bouteilles de propane

Numéro :	15
Titre :	Tuyauterie de gaz
Durée :	Totale : 40 heures Théorie : 20 heures Pratique : 20 heures
Préalable :	Unité 14

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'installer la tuyauterie de gaz conformément, aux lois et aux codes en vigueur.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 5/5 15.1 Sélectionner la tuyauterie de gaz
- 5/5 15.2 Identifier et sélectionner des raccords de tuyaux et des robinets
- 5/5 15.3 Identifier les tuyaux et les utilisations des tuyaux ainsi que des supports
- 1/1 15.4 Se référer au code pour la purge
- 2/4 15.5 Identifier tous les types de matériaux pour la tuyauterie de distribution d'eau
- 2/0 15.6 Décrire les raisons de la protection contre la corrosion des conduites de gaz

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 15.1 Sélectionner la tuyauterie de gaz
8.01
- 15.2 Identifier et sélectionner des raccords de tuyaux et des robinets
8.02
- 15.3 Identifier les tuyaux et les utilisations des tuyaux ainsi que des supports
8.03
- 15.4 Se référer au code pour la purge
8.04
- 15.5 Identifier tous les types de matériaux pour la tuyauterie de distribution d'eau
8.05
- 15.6 Décrire les raisons de la protection contre la corrosion des conduites de gaz
8.06

Niveau 2

Résumé des sujets obligatoires - Niveau 2

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
16	Appareils à gaz à usage domestique et non ventilés	30	15	15
17	Compteurs de gaz, régulateurs de pression et soupapes de décharge	30	10	20
18	Réfrigérateurs à gaz à usage domestique et bâtiment en tant que système	15	13	2
19	Dépannage des systèmes à gaz à usage domestique	25	10	15
20	Dessins et spécifications des manuels techniques	10	5	5
21	Relations avec les clients	10	5	5
22	Principes fondamentaux des appareils de cuisson, des compacteurs et des systèmes d'élimination des déchets	5	5	0
23	Conception et fonctionnement des fours à micro-ondes	5	5	0
24	Dépannage et réparation des fours à micro-ondes	20	5	15
25	Installation, conception et fonctionnement des cuisinières électriques ou des fours muraux	20	11	9
26	Dépannage et réparation des cuisinières électriques et des fours muraux	25	5	20
27	Principes fondamentaux des systèmes d'alimentation en eau	10	10	0
28	Installation, conception et fonctionnement des sécheuses électriques	13	11	2
29	Dépannage et réparation des sécheuses	35	10	25
	Total	253	120	133

Numéro :	16
Titre :	Appareils à gaz à usage domestique et non ventilés
Durée :	Totale : 30 heures Théorie : 15 heures Pratique : 15 heures
Préalable :	Unité 15

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les appareils ménagers à gaz de base et leurs caractéristiques de fonctionnement.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|-----|------|--|
| 2/2 | 16.1 | Décrire les types de ventilation, leur utilité et leur dépannage |
| 3/3 | 16.2 | Décrire les caractéristiques de fonctionnement et les particularités des appareils à gaz |
| 2/2 | 16.3 | Décrire la conception du brûleur |
| 2/2 | 16.4 | Décrire les systèmes de commande d'allumage de base |
| 1/0 | 16.5 | Décrire la théorie du fonctionnement des dispositifs de détection de la température |
| 2/1 | 16.6 | Décrire les conditions requises pour convertir un appareil du propane au gaz naturel ou vice versa |
| 3/5 | 16.7 | Procéder à la réactivation des appareils ménagers |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 16.1 Décrire les types de ventilation, leur utilité et leur dépannage
9.01
- 16.2 Décrire les caractéristiques de fonctionnement et les particularités des appareils à gaz
9.02
- 16.3 Décrire la conception du brûleur
9.03
- 16.4 Décrire les systèmes de commande d'allumage de base
9.04
- 16.5 Décrire la théorie du fonctionnement des dispositifs de détection de la température
9.05
- 16.6 Décrire les conditions requises pour convertir un appareil du propane au gaz naturel ou vice versa
9.06
- 16.7 Procéder à la réactivation des appareils ménagers
9.07

Numéro :	17
Titre :	Compteurs de gaz, régulateurs de pression et soupapes de décharge
Durée :	Totale : 30 heures Théorie : 10 heures Pratique : 20 heures
Préalable :	Unité 16

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité à décrire l'objectif, les caractéristiques de conception, le fonctionnement, et (le cas échéant) les procédures d'essai et de réglage des compteurs de gaz, des régulateurs de pression et des soupapes de décharge.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 3/5 17.1 Expliquer les procédures d'installation des régulateurs de pression de gaz
- 2/3 17.2 Expliquer les procédures d'installation des régulateurs d'appareils ménagers
- 2/5 17.3 Expliquer les procédures d'installation des soupapes de décharge
- 2/5 17.4 Expliquer les procédures d'installation des compteurs
- 1/2 17.5 Expliquer les procédures d'entretien des bouteilles

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 17.1 Expliquer les procédures d'installation des régulateurs de pression de gaz
15.01
- 17.2 Expliquer les procédures d'installation des régulateurs d'appareils ménagers
15.02
- 17.3 Expliquer les procédures d'installation des soupapes de décharge
15.03
- 17.4 Expliquer les procédures d'installation des compteurs
15.04
- 17.5 Expliquer les procédures d'entretien des bouteilles
15.05

Numéro :	18
Titre :	Réfrigérateurs à gaz à usage domestique et bâtiment en tant que système
Durée :	Totale : 15 heures Théorie : 13 heures Pratique : 2 heures
Préalable :	Unité 17

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire ou d'expliquer les caractéristiques de fonctionnement et les procédures d'essai d'un réfrigérateur à gaz à usage domestique et du bâtiment en tant que système d'exploitation.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|-----|------|---|
| 2/0 | 18.1 | Décrire les principes de construction et de fonctionnement des réfrigérateurs à gaz à usage domestique |
| 1/2 | 18.2 | Décrire l'entretien et la maintenance des réfrigérateurs au propane ou au gaz naturel |
| 2/0 | 18.3 | Expliquer les éléments clés du bâtiment en tant que système |
| 2/0 | 18.4 | Décrire les principes de la science du bâtiment en ce qui concerne la chaleur, l'humidité et la circulation d'air dans un bâtiment |
| 2/0 | 18.5 | Expliquer comment intégrer des mesures de conservation de l'énergie dans la construction et la rénovation des bâtiments |
| 2/0 | 18.6 | Expliquer comment les systèmes mécaniques influent sur la chaleur, l'humidité et la circulation d'air dans un bâtiment |
| 1/0 | 18.7 | Expliquer les exigences en matière de ventilation et de filtration dans un bâtiment, ainsi que les enjeux et le contrôle de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments |
| 1/0 | 18.8 | Déterminer les dimensions minimales des ouvertures pour l'air de combustion et l'air de ventilation |

Évaluation

Tests écrits

Tests à choix multiples

Travaux pratiques

Observation du rendement

Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 18.1 Décrire les principes de construction et de fonctionnement des réfrigérateurs à gaz à usage domestique
16.01
- 18.2 Décrire l'entretien et la maintenance des réfrigérateurs au propane ou au gaz naturel
16.02
- 18.3 Expliquer les éléments clés du bâtiment en tant que système
- 18.4 Décrire les principes de la science du bâtiment en ce qui concerne la chaleur, l'humidité et la circulation d'air dans un bâtiment
- 18.5 Expliquer comment intégrer des mesures de conservation de l'énergie dans la construction et la rénovation des bâtiments
- 18.6 Expliquer comment les systèmes mécaniques influent sur la chaleur, l'humidité et la circulation d'air dans un bâtiment
- 18.7 Expliquer les exigences en matière de ventilation et de filtration dans un bâtiment, ainsi que les enjeux et le contrôle de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments
- 18.8 Déterminer les dimensions minimales des ouvertures pour l'air de combustion et l'air de ventilation

Numéro :	19
Titre :	Dépannage des systèmes à gaz à usage domestique
Durée :	Totale : 25 heures Théorie : 10 heures Pratique : 15 heures
Préalable :	Unité 18

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire ou d'exécuter les procédures d'essai sur les appareils à gaz à usage domestique afin de déterminer les problèmes et de recommander des mesures correctives.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 1/2 19.1 Décrire les procédures d'utilisation et d'installation des cuisinières à gaz
- 2/2 19.2 Décrire les procédures d'entretien des cuisinières à gaz
- 1/2 19.3 Décrire le fonctionnement et l'installation des sécheuses à gaz
- 1/2 19.4 Décrire les procédures d'entretien des sécheuses à gaz
- 1/2 19.5 Décrire le fonctionnement et l'installation des barbecues à gaz
- 2/2 19.6 Décrire les procédures d'entretien des barbecues à gaz
- 1/2 19.7 Identifier les exigences en matière d'installation et d'entretien des lampes à gaz
- 1/1 19.8 Décrire les procédures d'entretien des lampes à gaz

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 19.1 Décrire les procédures d'utilisation et d'installation des cuisinières à gaz
14.01
- 19.2 Décrire les procédures d'entretien des cuisinières à gaz
14.02
- 19.3 Décrire le fonctionnement et l'installation des sècheuses à gaz
14.03
- 19.4 Décrire les procédures d'entretien des sècheuses à gaz
14.04
- 19.5 Décrire le fonctionnement et l'installation des barbecues à gaz
14.05
- 19.6 Décrire les procédures d'entretien des barbecues à gaz
14.06
- 19.7 Identifier les exigences en matière d'installation et d'entretien des lampes à gaz
14.07
- 19.8 Décrire les procédures d'entretien des lampes à gaz
14.08

Numéro :	20
Titre :	Dessins et spécifications des manuels techniques
Durée :	Totale : 10 heures Théorie : 5 heures Pratique : 5 heures
Préalable :	Unité 12

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'interpréter les tableaux, les graphiques et les données techniques générales figurant dans les documents d'installation, d'entretien et de pièces des fabricants ainsi que dans les livres de code.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 1/0 20.1 Utiliser le matériel de référence
- 2/5 20.2 Interpréter les manuels techniques et les spécifications des fabricants
- 1/0 20.3 Interpréter les dessins techniques et les spécifications
- 1/0 20.4 Interpréter les graphiques, les diagrammes et les tableaux

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 20.1 Utiliser le matériel de référence
 6.01
- 20.2 Interpréter les manuels techniques et les spécifications des fabricants
 6.02
- 20.3 Interpréter les dessins techniques et les spécifications
 6.03
- 20.4 Interpréter les graphiques, les diagrammes et les tableaux
 6.04

Numéro :	21		
Titre :	Relations avec les clients		
Durée :	Totale : 10 heures	Théorie : 5 heures	Pratique : 5 heures
Préalable :	Unité 12		

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'identifier ou de décrire les méthodes permettant de traiter la plupart des problèmes de service à la clientèle liés à l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|-------|------|--|
| 1/1 | 21.1 | Répondre aux demandes des clients |
| 1/1 | 21.2 | Décrire les procédures de prévention des dommages matériels |
| 1/1 | 21.3 | Répondre aux clients mécontents |
| .5/.5 | 21.4 | Faire preuve de sensibilité aux différences culturelles |
| 1/1 | 21.5 | Exécuter les tâches conformément aux politiques et aux réglementations |
| .5/.5 | 21.6 | Identifier les situations dans lesquelles il n'est pas recommandé d'entrer dans le domicile du client ou de la cliente |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 21.1 Répondre aux demandes des clients
7.01
- 21.2 Décrire les procédures de prévention des dommages matériels
7.02
- 21.3 Répondre aux clients mécontents
7.03
- 21.4 Faire preuve de sensibilité aux différences culturelles
7.04
- 21.5 Exécuter les tâches conformément aux politiques et aux réglementations
7.05
- 21.6 Identifier les situations dans lesquelles il n'est pas recommandé d'entrer dans le domicile du client ou de la cliente
7.06

Numéro :	22
Titre :	Principes fondamentaux des appareils de cuisson, des compacteurs et des systèmes d'élimination des déchets
Durée :	Totale : 5 heures Théorie : 5 heures Pratique : 0 heure
Préalable :	Unité 12

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les fonctions de base des appareils de cuisson et des systèmes d'élimination des déchets ou des compacteurs.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 2/0 22.1 Expliquer les termes associés à la cuisine et aux appareils de cuisson
- 1/0 22.2 Décrire les différents types d'appareils de cuisson
- 1/0 22.3 Décrire les principes fondamentaux des systèmes d'élimination des déchets et des compacteurs
- 1/0 22.4 Décrire comment les aliments sont cuits dans un four à micro-ondes

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 22.1 Expliquer les termes associés à la cuisine et aux appareils de cuisson
- Expliquer les termes, tels que :
 - cuisson au four
 - rôtissage
 - cuisson et maintien
 - cuisson chronométrée
 - cuisson au grilloir (broil), position de cuisson au grilloir (porte), lèche-frite
 - cuisson au grilloir variable
 - cuisson à convection
 - autonettoyage, autonettoyage par pyrolyse
 - nettoyage continu, catalytique
 - nettoyage manuel
- 22.2 Décrire les différents types d'appareils de cuisson
- Décrire les caractéristiques des types de systèmes de cuisson suivants :
 - fours encastrés ou fours muraux
 - cuisinières autoportantes (30 ou 24 pouces)
 - cuisinières encastrables
 - tables de cuisson (vitrocéramiques)
 - cuisinières avec évacuation descendante
 - fours à micro-ondes à hotte intégrée
- 22.3 Décrire les principes fondamentaux des systèmes d'élimination des déchets et des compacteurs
- Décrire l'emplacement, l'utilité et les principes de fonctionnement des :
 - systèmes d'élimination des déchets
 - compacteurs
- 22.4 Décrire comment les aliments sont cuits dans un four à micro-ondes
- Expliquer le terme friction moléculaire
 - Discuter des faits et des mythes liés à la cuisson au micro-ondes

Numéro :	23
Titre :	Conception et fonctionnement des fours à micro-ondes
Durée :	Totale : 5 heures Théorie : 5 heures Pratique : 0 heure
Préalable :	Unité 22

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'expliquer la théorie du fonctionnement des fours à micro-ondes.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 1/0 23.1 Décrire les principes de fonctionnement d'un four à micro-ondes
- .5/0 23.2 Décrire la construction de la porte et de la carrosserie
- 2/0 23.3 Décrire chacun des composants électriques et leurs fonctions
- .5/0 23.4 Décrire la signification d'un circuit doubleur de tension
- .5/0 23.5 Décrire les systèmes de distribution des ondes
- .5/0 23.6 Décrire les mesures de sécurité à respecter lors de l'entretien des fours à micro-ondes

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 23.1 Décrire les principes de fonctionnement d'un four à micro-ondes
- Décrire les caractéristiques d'une onde
 - Discuter des principes de base de la génération d'ondes
 - Décrire le spectre électromagnétique et la place qu'y occupent les micro-ondes
 - Décrire la trajectoire de l'onde après sa sortie du magnétron
 - Différencier les matériaux qui laissent passer l'énergie des micro-ondes de ceux qui la réfléchissent
 - Décrire les bruits de fonctionnement normaux
 - Décrire les puissances de cuisson
- 23.2 Décrire la construction de la porte et de la carrosserie
- Décrire la construction de la porte en ce qui concerne la sécurité de l'utilisateur ou de l'utilisatrice
 - Décrire la construction et les différentes finitions de la cavité du four
 - Expliquer le terme « guide d'ondes »
 - Décrire comment l'intérieur de la carrosserie est éclairé
 - Discuter de l'importance d'un alignement adéquat de la porte
 - Décrire les procédures d'utilisation et d'entretien recommandées
- 23.3 Décrire chacun des composants électriques et leurs fonctions
- Décrire les composants suivants et leurs fonctions en tant qu'unité
 - fusible interne, carte de circuit imprimé ou minuterie du circuit, interrupteurs de porte, y compris l'interrupteur du moniteur, relais ou triac, transformateur haute tension, condensateur haute tension, magnétron, diode, protecteur thermique du magnétron, ventilateur de refroidissement, moteur d'agitation, carrousel
- 23.4 Décrire la signification d'un circuit doubleur de tension
- Définir le terme « circuit doubleur de tension »
 - Décrire le fonctionnement d'un circuit doubleur de tension
- 23.5 Décrire les systèmes de distribution des ondes
- Décrire les divers systèmes de distribution des ondes
- 23.6 Décrire les mesures de sécurité à respecter lors de l'entretien
- Décrire les méthodes et les raisons de la décharge d'un condensateur haute tension
 - Décrire d'autres questions de sécurité, telles que :
 - ne pas faire fonctionner l'appareil sans carrosserie
 - maintenir les curieux à l'écart ou à une distance sécuritaire

Numéro :	24
Titre :	Dépannage et réparation des fours à micro-ondes
Durée :	Totale : 20 heures Théorie : 5 heures Pratique : 15 heures
Préalable :	Unité 23

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de diagnostiquer les problèmes pouvant affecter les fours à micro-ondes et recommander les mesures correctives à prendre

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|------|--|
| .5/2 | 24.1 | Effectuer des tests de puissance pour déterminer la puissance de cuisson du four à micro-ondes |
| .5/1 | 24.2 | Tester les fours à micro-ondes pour détecter les fuites de micro-ondes |
| 1/1 | 24.3 | Identifier les causes courantes de pannes des fours à micro-ondes |
| 1/4 | 24.4 | Interpréter le schéma du four à micro-ondes pour isoler les défauts dans une zone spécifique |
| 2/7 | 24.5 | Effectuer des tests de recherche de pannes et recommander des actions correctives |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 24.1 Effectuer des tests de puissance pour déterminer la puissance de cuisson du four à micro-ondes
- Décrire la signification des termes « puissance de sortie » ou « test de rendement »
 - Décrire les procédures et les raisons des tests de rendement énergétique
 - Effectuer des tests sur différents fours à micro-ondes et consigner les résultats
- 24.2 Tester les fours à micro-ondes pour détecter les fuites de micro-ondes
- Identifier les zones du four les plus exposées aux fuites
 - Décrire les procédures d'essai, telles que :
 - la fuite maximale autorisée
 - la quantité d'eau à utiliser pour le test
 - l'équipement nécessaire
 - la température de l'eau au départ
 - le multiplicateur à utiliser pour les degrés Celsius ou Fahrenheit
 - Faire la démonstration du test et de la consignation des résultats
- 24.3 Identifier les causes courantes de pannes des fours à micro-ondes
- Consulter le manuel d'entretien et des pièces du four à micro-ondes
 - Décrire les plaintes courantes et les associer à des causes probables, telles que :
 - mauvais résultats de cuisson - (causes probables : agitateur défectueux, basse tension)
 - four mort - fusible du four défectueux, interrupteur de porte court-circuité)
- 24.4 Interpréter le schéma du four à micro-ondes pour isoler les défauts dans une zone spécifique
- Décrire l'utilisation d'un schéma pour réduire la zone de recherche
 - Décrire les points de test optimaux selon l'interprétation du schéma et des symptômes

- 24.5 Effectuer des tests de recherche de pannes et recommander des actions correctives
- Démontrer le test statique (à l'aide d'un ohmmètre) sur des circuits à haute tension
 - Démontrer la décharge d'un condensateur
 - Démontrer la procédure à suivre pour le dépannage
 - Décrire les appareils de mesure à utiliser et la sécurité
 - Effectuer des tests de dépannage sur des fours à micro-ondes présentant des défauts prédéterminés
 - Décrire les méthodes pour retirer et remplacer chacun des composants du four à micro-ondes
 - Expliquer ce qu'est une matrice de commutation et comment s'en servir pour tester les câbles de jonction de la touche à effleurement

Numéro :	25
Titre :	Installation, conception et fonctionnement des cuisinières électriques ou des fours muraux
Durée :	Totale : 20 heures Théorie : 11 heures Pratique : 9 heures
Préalable :	Unité 22

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les procédures d'installation et les caractéristiques ou les séquences des cuisinières électriques standard, des cuisinières autonettoyantes ou des cuisinières avec évacuation descendante.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|-----|------|---|
| 1/1 | 25.1 | Décrire les procédures d'installation d'une cuisinière électrique |
| 4/2 | 25.2 | Décrire les différents types d'éléments de surface et les interrupteurs qui contrôlent leur fonctionnement sur une cuisinière électrique |
| 6/6 | 25.3 | Décrire les différents types de séquences des interrupteurs et de circuits de commande utilisés pour contrôler le fonctionnement des fours dans les cuisinières électriques |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 25.1 Décrire les procédures d'installation d'une cuisinière électrique
- Consulter le guide d'installation d'une cuisinière électrique
 - Décrire les procédures de préparation du site, telles que :
 - l'enlèvement de l'ancienne cuisinière
 - la vérification de la présence d'une alimentation électrique adéquate (fusibles ou disjoncteurs du panneau, prise câblée ou enfichable)
 - les dégagements par rapport aux murs, aux armoires ou aux autres appareils ménagers
 - l'établissement de l'ordre des travaux à effectuer (y a-t-il d'autres éléments à installer, comme un four à micro-ondes ou une hotte, avant d'installer la nouvelle cuisinière)
 - la vérification de l'état du sol à l'endroit où la cuisinière doit être installée
 - la prise de mesures des ouvertures de porte pour s'assurer que le nouvel appareil ménager peut y passer
 - l'installation d'un tube de ventilation pour les appareils avec évacuation descendante ou de panneaux de fusibles à distance pour les tables de cuisson ou les fours encastrés
 - Examiner le fonctionnement des dispositifs conçus pour soulever ou déplacer les appareils de manière à éviter les dommages matériels, tels que les diables pour appareils ménagers ou les plateformes élévatrices à ciseaux pour les fours encastrés ou les fours à micro-ondes à hotte intégrée
 - Passer en revue les dispositifs de protection individuelle que doit porter l'installateur ou l'installatrice, tels qu'un support dorsal et des chaussures
 - Énumérer les éléments clés de l'installation après la préparation du site, tels que :
 - le déballage de la cuisinière
 - le branchement à l'alimentation électrique
 - l'installation des équerres anti-basculement (le cas échéant)
 - les procédures de nivellement
 - la vérification du bon fonctionnement avec la participation du client ou de la cliente
 - la discussion des garanties et de l'entretien du produit avec le client ou la cliente
 - Présenter les procédures à suivre pour mener à bien la transaction financière

- 25.2 Décrire les différents types d'éléments de surface et les interrupteurs qui contrôlent leur fonctionnement sur une cuisinière électrique
- Décrire brièvement l'histoire ou l'évolution des éléments de surface et des interrupteurs de commande en commençant par le commutateur à 3 degrés de chaleur et l'élément chauffant à double serpentin jusqu'aux éléments chauffants et aux interrupteurs de commande actuels
 - Décrire la construction, le fonctionnement et les caractéristiques de base des types d'éléments chauffants et d'interrupteurs suivants :
 - interrupteurs de cuisinière à 3, 5 et 7 degrés de chaleur
 - commutateurs à progression continue (sensibles aux variations de tension et de courant)
 - contrôle hydraulique des éléments de surface
 - éléments électroniques (à l'aide de redresseurs internes ou de cartes à relais)
 - éléments à serpentin ouvert (anciens et nouveaux modèles en vitrocéramique)
 - éléments de surface de type à serpentin simple, double et triple
 - éléments halogènes
 - éléments à induction
 - plaques-fonte
 - Interpréter les schémas de différentes cuisinières pour identifier :
 - les fusibles des éléments de surface (le cas échéant)
 - les connexions des veilleuses (partagées ou individuelles)
 - les circuits des éléments de voûte en tant qu'unité complète
- 25.3 Décrire les différents types de séquences des interrupteurs et des circuits de commande utilisés pour contrôler le fonctionnement des fours dans les cuisinières électriques
- Décrire la construction des fours et les principes de fonctionnement des quatre types de cuisinières de base (à nettoyage manuel, à nettoyage continu, à autonettoyage, à four à convection) en ce qui concerne :
 - la construction des parois de la cavité, y compris la cheminée
 - les accessoires, tels que les moteurs pour rôtissoires et le système à sonde thermique
 - les puissances nominales typiques des éléments de four (éliminateur de fumée, cuisson au four, cuisson au grilloir)
 - la porte, le hublot et l'ensemble charnière/ressort
 - les circuits de commande des éléments chauffants
 - minuterie analogiques
 - thermostat de four hydraulique
 - sélecteurs rotatifs
 - prises de courant pour l'appareil
 - systèmes de commande à semi-conducteurs ou de commande électronique (avec thermistance ou hydraulique)
 - lampe/interrupteur de four
 - système de verrouillage (modèles autonettoyants)

- système de convection
- thermostat de sécurité
- système de cuisson au grilloir
- relais thermiques
- Interpréter le schéma pour identifier la circulation du courant durant les différents modes de fonctionnement dans un four autonettoyant (cycles de cuisson au four, de cuisson chronométrée, de cuisson au grilloir et de nettoyage)

Numéro :	26		
Titre :	Dépannage et réparation des cuisinières électriques et des fours muraux		
Durée :	Totale : 25 heures	Théorie : 5 heures	Pratique : 20 heures
Préalable :	Unité 25		

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de diagnostiquer les pannes courantes des cuisinières électriques et de recommander ou d'appliquer des mesures correctives.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- .5/0 26.1 Identifier les problèmes de fonctionnement courants des cuisinières électriques
- .5/0 26.2 Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider au diagnostic des problèmes de cuisinières ou de fours
- 2/2 26.3 Interpréter le schéma d'une cuisinière électrique pour isoler et localiser les pannes électriques
- 1/3 26.4 Effectuer des tests de détection de pannes et recommander des mesures correctives
- 1/15 26.5 Effectuer les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaires pour rétablir l'intégrité fonctionnelle ou esthétique d'une cuisinière

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 26.1 Identifier les problèmes de fonctionnement courants des cuisinières électriques
- Consulter les manuels d'entretien et des pièces pour les cuisinières
 - Décrire les problèmes courants liés aux éléments de surface et aux accessoires connexes, tels que :
 - un gauchissement des éléments
 - des mauvaises connexions ou des connexions brûlées au bloc de jonction ou aux bornes des éléments
 - des fusibles grillés
 - des éléments ouverts ou mis à la terre
 - un élément thermique bimétallique ouvert dans un interrupteur sensible aux variations de tension
 - un interrupteur de fin de course en position ouverte (surface en verre ou éléments solides)
 - Décrire les problèmes courants qui affectent le bon fonctionnement du four
 - éléments ouverts ou mis à la terre
 - mauvaise utilisation par le client ou la cliente, comme une minuterie mal réglée (le cas échéant)
 - fusibles ouverts, conducteurs brûlés sur les bornes
 - régulateur de température ouvert ou dont le fonctionnement est irrégulier
 - thermostat de sécurité ouvert
 - divers défauts dans les circuits à semi-conducteurs, tels que les thermistances, le régulateur, la carte à relais ou la touche à effleurement
- 26.2 Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider au diagnostic des problèmes de cuisinières ou de fours
- Consulter le manuel d'entretien pour connaître les plaintes typiques et les causes ou solutions possibles, telles que :
 - deux éléments de surface qui ne fonctionnent pas d'un côté de la cuisinière (cause probable : fusible grillé)
 - des plaintes relatives à la cuisson, par exemple des gâteaux trop foncés (utilisation de plaques inadéquates)
 - les lumières qui fonctionnent dans la cuisinière, mais avec les éléments qui ne chauffent pas ou qui chauffent très peu (fusible principal dans le panneau grillé ou fil brûlé dans le bloc de jonction de la cuisinière)
 - le cycle d'auto-nettoyage ne fonctionne pas (la porte ne se verrouille pas correctement, le thermostat ou la minuterie ne sont pas réglés adéquatement ou sont en panne)

- 26.3 Interpréter le schéma d'une cuisinière électrique pour isoler et localiser les pannes électriques
- Consulter le schéma de la cuisinière indiquant la circulation du courant durant divers cycles de fonctionnement
 - Décrire les circuits ouverts hypothétiques et les symptômes liés au fonctionnement de l'appareil ressentis par l'utilisateur ou l'utilisatrice
 - Expliquer l'utilisation du schéma pour réduire la zone de recherche
 - Décrire les points de test optimaux selon l'interprétation du schéma et des symptômes
- 26.4 Effectuer des tests de détection de pannes et recommander des mesures correctives
- Consulter le manuel d'entretien et des pièces de la cuisinière
 - Effectuer des tests pour déterminer (au préalable) les problèmes électriques ou mécaniques
- 26.5 Effectuer les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaires pour rétablir l'intégrité fonctionnelle ou esthétique d'une cuisinière
- Consulter le manuel d'entretien au besoin et :
 - retirer et remplacer les pièces ou la quincaillerie de la carrosserie (en effectuant des ajustements lors du réassemblage, si nécessaire), tels que :
 - le dessus, la console, les embouts, la vitre, les panneaux latéraux et arrière, le tiroir du four et le système de glissement ou de roulement, les charnières, les ressorts, les ensembles porte et hublot, les mécanismes de verrouillage, les grilles et les joints de porte
 - retirer et remplacer les composants électriques, tels que :
 - le thermostat, le thermostat de sécurité, les éléments, le commutateur de sélection, la rôtissoire, le porte-fusible ou l'ensemble fusible, le composant de commande électronique, les relais, l'interrupteur de porte, la prise à fusible pour l'appareil, la lampe fluorescente, le démarreur
 - Expliquer les raisons et les méthodes de vérification ou de confirmation de la température du four
 - décrire l'utilisation d'un thermomètre ou d'un thermocouple
 - décrire la signification des « commutateurs DIP » utilisés dans certaines commandes de four
 - expliquer les méthodes de réglage des commutateurs DIP pour le réglage de la température du four
 - expliquer la terminologie des thermostats, telle que différentiel, plage, instabilité, soufflets, tube Bourdon, modulation
 - décrire les limites pratiques du réglage
 - décrire les méthodes de réglage des thermostats hydrauliques
 - Effectuer le réglage de la température sur un four équipé d'une commande hydraulique avec des capacités de réglage

Numéro :	27
Titre :	Principes fondamentaux des systèmes d'alimentation en eau
Durée :	Totale : 10 heures Théorie : 10 heures Pratique : 0 heure
Préalable :	Unité 12

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les systèmes d'alimentation en eau résidentiels dans la mesure où ils concernent le technicien ou la technicienne d'entretien d'appareils ménagers.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|-----|------|--|
| 2/0 | 27.1 | Décrire les principes fondamentaux de la plomberie résidentielle |
| 5/0 | 27.2 | Décrire les qualités de l'eau et la manière dont elles peuvent affecter le fonctionnement des appareils ménagers qui utilisent de l'eau |
| 1/0 | 27.3 | Expliquer l'utilisation des détergents dans les systèmes de lavage du linge et de la vaisselle |
| 1/0 | 27.4 | Décrire les raccordements des appareils aux réseaux de plomberie des bâtiments |
| 1/0 | 27.5 | Identifier les limites des techniciens d'entretien d'appareils ménagers en ce qui concerne l'installation d'appareils utilisant de l'eau |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 27.1 Décrire les principes fondamentaux de la plomberie résidentielle
- Utiliser le schéma à images d'un réseau de plomberie résidentiel typique pour illustrer et aider à expliquer :
 - le débit d'eau et les pressions typiques dans le réseau (côté pression)
 - les plages normales de température de l'eau froide (effet saisonnier)
 - les coups de bélier et les moyens de prévention
 - les réservoirs d'eau chaude (types, dimensions, meilleur emplacement pour les applications d'appareils, réglages de la température de la commande du réservoir)
 - la tuyauterie ou la tubulure utilisée (diamètre et matériaux)
 - les exigences en matière d'évacuation et de débit
 - les exigences en matière de ventilation et les raisons d'être des événements
 - les siphons (type P et S et les raisons de leur utilisation)
 - les systèmes d'évacuation des eaux usées (égout ou fosse septique)
- 27.2 Décrire les qualités de l'eau et la manière dont elles peuvent affecter le fonctionnement des appareils ménagers qui utilisent de l'eau
- Définir ou expliquer le terme « qualités de l'eau » (dureté, teneur en fer, en minéraux ou en impuretés)
 - Décrire les différences entre l'eau traitée (comme celle d'une ville) et l'eau provenant d'un puits privé en milieu rural
 - Expliquer brièvement les adoucisseurs d'eau dans les applications résidentielles en ce qui concerne :
 - leur emplacement dans le réseau d'eau domestique
 - les principes de base de leur construction et de leur fonctionnement
 - les robinets qui doivent être isolés de l'adoucisseur d'eau
 - leur nécessité (souvent inutile ou problématique pour l'eau de ville)
 - Décrire les indicateurs dans la maison qui peuvent indiquer que l'eau est trop dure, trop douce ou qu'elle contient trop de fer ou d'autres minéraux, ainsi que les effets négatifs que ces qualités auront sur :
 - les machines à laver automatiques
 - les lave-vaisselle
 - les machines à glaçons
 - les distributeurs d'eau internes des réfrigérateurs

- 27.3 Expliquer l'utilisation des détergents dans les systèmes de lavage du linge et de la vaisselle
- Expliquer ce que sont les détergents (leurs différences fondamentales) et comment ils agissent dans :
 - les lave-vaisselle
 - les machines à laver automatiques
 - Expliquer leur efficacité à différentes températures de l'eau
 - Expliquer les effets d'une utilisation excessive ou insuffisante de détergent dans les lave-vaisselle et les machines à laver automatiques
 - Expliquer les différents types d'assouplissants et leur fonctionnement
- 27.4 Décrire les raccordements des appareils aux réseaux de plomberie des bâtiments
- Décrire la nécessité et l'emplacement optimal des robinets d'arrêt entre la plomberie de la maison et les appareils nécessitant de l'eau
 - Décrire l'utilisation de dispositifs qui peuvent automatiquement couper l'eau en cas de fuite dans un appareil alimenté par ces dispositifs
 - Décrire les différents types de tuyaux et de tubes de remplissage qui peuvent être utilisés pour raccorder l'eau d'alimentation à un appareil en ce qui concerne :
 - la durabilité
 - la pression interne maximale
 - les matériaux de construction
 - les longueurs et les diamètres
 - la qualité
 - les exigences (des codes locaux et pour l'eau chaude ou l'eau froide ou les deux)
 - Expliquer la responsabilité du client ou de la cliente de fermer les robinets d'alimentation en eau de la machine à laver lorsqu'elle n'est pas utilisée et la responsabilité du technicien ou de la technicienne de rappeler au client ou à la cliente que cela n'est manifestement pas fait
 - Décrire les exigences en matière d'évacuation du lave-vaisselle et de la machine à laver automatique, ainsi que les raccordements à la plomberie de la maison
 - Expliquer le terme « siphonage » et son importance pour le technicien ou la technicienne
- 27.5 Identifier les limites des techniciens d'entretien d'appareils ménagers en ce qui concerne l'installation d'appareils utilisant de l'eau
- Identifier les règlements ou les codes de plomberie en vigueur qui peuvent restreindre ou limiter le technicien ou la technicienne en ce qui concerne le raccordement à l'alimentation en eau ou à l'évacuation dans une résidence
 - Discuter des conséquences juridiques qui pourraient découler d'un dégât d'eau causé par l'installation réalisée par une personne non qualifiée

Numéro :	28
Titre :	Installation, conception et fonctionnement des sècheuses électriques
Durée :	Totale : 13 heures Théorie : 11 heures Pratique : 2 heures
Préalable :	Unité 27

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les procédures d'installation et les caractéristiques ou les séquences de fonctionnement d'une sècheuse électrique.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 2/1 28.1 Décrire les procédures d'installation d'une sècheuse automatique
- 8/1 28.2 Expliquer la conception et le fonctionnement d'une sècheuse automatique
- 1/0 28.3 Expliquer la relation entre le temps et la température de séchage et les différents types de tissus

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 28.1 Décrire les procédures d'installation d'une sècheuse automatique
- Consulter le manuel d'installation de la sècheuse pour décrire les points clés suivants :
 - exigences en matière d'évent
 - longueur maximale
 - type de matériau recommandé pour le conduit d'évacuation
 - nombre de coudes
 - diamètre du conduit
 - comment connecter les pièces de l'évent et effectuer l'acheminement
 - exigences en matière d'alimentation électrique
 - intensité du fusible maximal
 - grosseur des conducteurs
 - conception des prises et courant admissible
 - procédures de nivellement
 - exigences de dégagement
- 28.2 Expliquer la conception et le fonctionnement d'une sècheuse automatique
- Utiliser le manuel des pièces de la sècheuse ou la vue en coupe pour illustrer et expliquer :
 - l'emplacement des composants électriques
 - le système de traitement d'air pulsé ou le débit d'air (systèmes d'extraction et de ventilation)
 - expliquer ce qu'est la peluche
 - décrire les filtres à peluches et la fréquence à laquelle ils doivent être nettoyés
 - les systèmes de régulation de la température (commande hydraulique, bimétallique et électronique)
 - les systèmes mécaniques
 - construction du tambour et vitesse de rotation idéale en tours/min (tr/min)
 - systèmes d'entraînement du tambour (à courroie ou à rouleaux)
 - conception des courroies et des poulies (rainures multiples, rainure en V)
 - moteur d'entraînement (arbre double et arbre simple)
 - conception et fonctions des portes
 - paliers, bagues et glisseurs ou rouleaux du tambour
 - les conceptions et les différences entre les différents systèmes d'éléments chauffants
 - températures approximatives de l'air dans le tambour (réglage de température élevée, moyenne et faible)

- Expliquer l'objectif de la conception et le fonctionnement des dispositifs de sécurité tels que :
 - l'interrupteur de chaleur de sécurité dans le moteur
 - l'interrupteur en cas de rupture de la courroie
 - le circuit à bouton poussoir
 - les interrupteurs de porte
 - le thermostat à limite supérieure ou le fusible thermique

28.3 Expliquer la relation entre le temps et la température de séchage et les différents types de tissus

- Expliquer les raisons des différents cycles de la minuterie d'une sècheuse ou du système de commande, tels que :
 - le cycle pour tissus sans repassage
 - le cycle de séchage régulier ou programmé
 - le cycle de séchage automatique (électronique ou par minuterie conventionnelle)
 - le cycle d'air froid
- Expliquer pourquoi il faut choisir différentes températures de séchage selon différents tissus
- Décrire la raison de la génération d'électricité statique dans les vêtements pendant le processus de séchage
- Expliquer comment l'utilisation excessive d'assouplissant en feuilles peut provoquer une accumulation de peluches dans la sècheuse

Numéro :	29
Titre :	Dépannage et réparation des sècheuses
Durée :	Totale : 35 heures Théorie : 10 heures Pratique : 25 heures
Préalable :	Unité 28

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de diagnostiquer les problèmes courants des sècheuses électriques pour recommander ou appliquer des procédures de réparation.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|------|--|
| 2/0 | 29.1 | Identifier les problèmes de fonctionnement courants qui peuvent survenir dans les sècheuses |
| 2/1 | 29.2 | Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider à diagnostiquer les problèmes des sècheuses |
| 4/4 | 29.3 | Interpréter le schéma d'une sècheuse électrique pour isoler et localiser les pannes électriques |
| 2/20 | 29.4 | Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaire pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'une sècheuse |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 29.1 Identifier les problèmes de fonctionnement courants qui peuvent survenir dans les sècheuses
- Identifier certains des problèmes mécaniques et électriques qui peuvent survenir dans les sècheuses et nécessiter un appel de service, par exemple :
 - un mécanisme de verrouillage de la porte cassé
 - des paliers, des glisseurs ou des rouleaux usés
 - une courroie cassée
 - un moteur grippé
 - une obstruction dans l'évent
 - une accumulation de peluches sur le moteur
 - des ventilateurs ou soufflantes brisés
 - des circuits ou composants électriques ouverts, court-circuités ou mis à la terre
 - des problèmes d'alimentation électrique
- 29.2 Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider à diagnostiquer les problèmes des sècheuses
- Consulter le manuel d'entretien pour connaître les plaintes typiques afin d'analyser les causes possibles, telles que :
 - la sècheuse qui fonctionne, mais qui ne chauffe pas (causes possibles : fusible du panneau grillé, élément chauffant ouvert, thermostat, minuterie, interrupteur de chaleur de sécurité, fil ou fusible thermique)
 - rien ne fonctionne (fusible(s) ou disjoncteur(s) du panneau grillé(s))
 - bruit aigu émanant de la sècheuse lorsqu'elle fonctionne (roue folle ou palier)
- 29.3 Interpréter le schéma d'une sècheuse électrique pour isoler et localiser les pannes électriques
- Consulter le schéma de la sècheuse indiquant la circulation du courant durant divers cycles de fonctionnement
 - Décrire les circuits ouverts hypothétiques et les symptômes liés au fonctionnement de l'appareil ressentis par l'utilisateur ou l'utilisatrice
 - Expliquer l'utilisation du schéma pour réduire la zone de recherche
 - Décrire les points de test optimaux selon l'interprétation du schéma et des symptômes

- 29.4 Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaire pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'une sècheuse
- Consulter la documentation d'entretien du fabricant au besoin pour exécuter les procédures suivantes :
 - enlèvement, remplacement ou réglage des composants de l'appareil, tels que :
 - la console, la partie supérieure, le devant et la porte
 - enlèvement, remplacement ou réglage des éléments de chauffage, des interrupteurs ou des commandes électriques, des tambours, des courroies, du moteur, des paliers, des glisseurs, des ventilateurs ou des soufflantes
 - Expliquer l'utilisation des produits à haute température suivants :
 - lubrifiants utilisés dans les sècheuses (où et quand les utiliser)
 - isolant sur les conducteurs utilisés dans les sècheuses (où et quand les utiliser)
 - Démontrer l'utilisation des pinces à circlip pour retirer et remplacer les attaches de retenue
 - Expliquer ou démontrer les méthodes de vérification des températures dans divers types de sècheuses pour confirmer le bon fonctionnement des thermostats ou des commandes

Niveau 3

Résumé des sujets obligatoires - Niveau 3

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
30	Installation, conception et fonctionnement des machines à laver automatiques	20	15	5
31	Dépannage et réparation des machines à laver automatiques	30	6	24
32	Conception, installation et fonctionnement des lave-vaisselle automatiques	10	9	1
33	Dépannage et réparation des lave-vaisselle automatiques	25	5	20
34	Principes fondamentaux du cycle de refroidissement mécanique	20	15	5
35	Composants du cycle de refroidissement mécanique	20	15	5
36	Outils de réfrigération et équipement d'essai	25	5	20
37	Gestion des frigorigènes	8	8	0
38	Conception et fonctionnement des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique	15	15	0
39	Diagnostic et entretien des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique	30	5	25
40	Conception, principes de fonctionnement et réparation des climatiseurs et des déshumidificateurs	22	10	12
	Total	225	108	117

Numéro : 30
Titre : **Installation, conception et fonctionnement des machines à laver automatiques**
Durée : Totale : 20 heures Théorie : 15 heures Pratique : 5 heures
Préalable : Unité 27

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les procédures d'installation et les caractéristiques ou les séquences de fonctionnement des machines à laver automatiques.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 2/1 30.1 Décrire les procédures d'installation d'une machine à laver automatique
- 6/0 30.2 Décrire les principes de fonctionnement de différents types de machines à laver automatiques
- 6/3 30.3 Expliquer les divers cycles de fonctionnement
- 1/1 30.4 Identifier les facteurs qui influent sur la lavabilité

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 30.1 Décrire les procédures d'installation d'une machine à laver automatique
- Consulter le manuel d'installation de la machine à laver automatique pour décrire les points clés suivants :
 - meilleur emplacement
 - support de plancher sous la machine à laver
 - alimentation en eau (distance par rapport à la machine, eau chaude et eau froide avec robinets d'arrêt)
 - tuyau(x) d'évacuation (exigences pour la hauteur, la longueur, la ventilation, la reprise d'eau savonneuse)
 - exigences en matière d'électricité
 - enlèvement des supports ou des boulons d'expédition
 - raccordement des tuyaux de remplissage (veiller à ce qu'il n'y ait pas de filetage croisé et à ce que les crépines des tuyaux soient installées)
 - procédures de nivellement (expliquer comment les systèmes d'auto-nivellement fonctionnent)
- 30.2 Décrire les principes de fonctionnement de différents types de machines à laver automatiques
- Utiliser des images de différentes machines à laver pour décrire les différences fondamentales entre les machines à laver à chargement frontal et les machines à laver à chargement par le haut
 - Décrire les principes de fonctionnement de base des différents systèmes d'entraînement des machines à laver à chargement par le haut
 - Expliquer ou décrire la conception, la fonction et, le cas échéant, les niveaux de bruit normaux pour :
 - les transmissions (à entraînement par courroie ou directement entraînées par le moteur)
 - les embrayages (sur le moteur, sur la transmission, courroie glissante)
 - les pompes d'évacuation (emplacement et actionnement)
 - les moteurs (à une seule vitesse, à deux vitesses et à trois vitesses, à inversion de marche)
 - le système de suspension (ressorts, ralentisseurs, contrepoids ou poids compensateurs ou anneaux)
 - les niveaux d'eau et la quantité d'eau utilisée pour chaque cycle
 - Décrire les principes de fonctionnement de base des diverses machines à laver à chargement frontal
 - Expliquer ou décrire la conception, la fonction et, le cas échéant, les niveaux de bruit normaux pour :
 - les moteurs (régulation de la vitesse, courant continu, fréquence d'inversion)
 - les courroies et les poulies
 - les systèmes de suspension (ressorts, registres, poids compensateurs ou anneaux)
 - les pompes d'évacuation (emplacement et actionnement)

- les niveaux d'eau et la quantité d'eau utilisée pour chaque cycle
- la porte et le joint d'étanchéité

30.3

Expliquer les divers cycles de fonctionnement

- Expliquer les raisons et les différences entre les différents cycles de fonctionnement, tels que :
 - le cycle pour tissus sans repassage
 - le cycle régulier
 - le cycle délicat
- Utiliser le tableau des cycles de la machine à laver pour expliquer les opérations de remplissage, de lavage et d'évacuation, ainsi que le séquençage des opérations des commutateurs durant les différents cycles, tels que :
 - le cycle pour tissus sans repassage
 - le cycle régulier
 - le cycle délicat

30.4

Identifier les facteurs qui influent sur la lavabilité

- Identifier les facteurs qui affluent favorablement ou défavorablement sur les résultats du lavage en ce qui concerne :
 - la qualité, la quantité et la température de l'eau
 - le type, la qualité et la quantité de détergent
 - le chargement de la machine
 - l'utilisation d'eau de Javel et d'assouplissants liquides

Numéro : 31
Titre : **Dépannage et réparation des machines à laver automatiques**
Durée : Totale : 30 heures Théorie : 6 heures Pratique : 24 heures
Préalable : Unité 30

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de diagnostiquer les problèmes courants des machines à laver automatiques pour recommander ou appliquer des procédures de réparation.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|------|--|
| 1/0 | 31.1 | Identifier les problèmes de fonctionnement courants qui peuvent survenir dans machines à laver automatiques |
| 1/1 | 31.2 | Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider à diagnostiquer les problèmes des machines à laver |
| 2/2 | 31.3 | Interpréter le schéma d'une machine à laver pour isoler et localiser les pannes électriques |
| 2/20 | 31.4 | Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaires pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'une machine à laver |
| 0/1 | 31.5 | Identifier les tests après réparation pour vérifier que les réparations ont été effectuées avec succès |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 31.1 Identifier les problèmes de fonctionnement courants qui peuvent survenir dans les machines à laver automatiques
- Identifier certains des problèmes mécaniques et électriques qui peuvent survenir dans les machines à laver automatiques et nécessiter un appel de service, par exemple :
 - un mécanisme de verrouillage ou un interrupteur de la porte ou du couvercle cassé
 - des paliers usés
 - une courroie cassée, usée ou nécessitant un ajustement
 - un moteur grippé
 - des vêtements ou des objets étrangers coincés entre les cuves
 - une obstruction du tuyau d'évacuation ou des plis dans le tuyau d'évacuation
 - diverses défaillances de la transmission
 - des fuites d'eau ou d'huile
 - des embrayages brisés, usés ou déréglés
 - des pompes grippées, cassées ou obstruées
 - des circuits ou des composants électriques ouverts, court-circuités ou mis à la terre
 - des problèmes d'alimentation électrique
- 31.2 Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider à diagnostiquer les problèmes des machines à laver
- Consulter le manuel d'entretien pour connaître les plaintes typiques afin d'analyser les causes possibles, telles que :
 - des vêtements mouillés à la fin du cycle (causes possibles : vitesse d'essorage trop lente, trop de détergent, surcharge de la machine)
 - la machine qui se remplit et se vide continuellement (siphonnage de l'eau, tuyau d'évacuation trop bas)
 - la machine qui n'essore pas (minuterie, embrayage, courroie, obstruction du tuyau d'évacuation)
 - Expliquer en détail les méthodes d'évaluation de l'emplacement des fuites d'eau (à l'aide de probabilités et de questions à poser au client ou à la cliente)
 - Expliquer ou démontrer les bruits normaux et anormaux dont le client ou la cliente peut se plaindre au cours des différents cycles

- 31.3 Interpréter le schéma d'une machine à laver pour isoler et localiser les pannes électriques
- Consulter le schéma de la machine à laver indiquant la circulation du courant durant divers cycles de fonctionnement
 - Décrire les circuits ouverts hypothétiques et les symptômes liés au fonctionnement de l'appareil ressentis par l'utilisateur ou l'utilisatrice
 - Expliquer l'utilisation du schéma pour réduire la zone de recherche
 - Décrire les points de test optimaux selon l'interprétation du schéma et des symptômes
- 31.4 Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaires pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'une machine à laver
- Consulter la documentation d'entretien du fabricant au besoin pour exécuter les procédures suivantes :
 - enlèvement, remplacement ou réglage des composants de l'appareil, tels que :
 - la console, la partie supérieure, le devant et la porte
 - enlèvement, remplacement ou réglage des interrupteurs ou des commandes électriques, des agitateurs, des cuves, des courroies, des moteurs, des paliers, des embrayages, des transmissions, des ressorts, des ralentisseurs, des tuyaux, des pompes, des joints d'étanchéité, des poulies
 - Identifier la fonction et l'utilisation des outils spéciaux requis pour un appel de service pour une machine à laver, tels que :
 - les extracteurs de pignons (standard et spécifiques à un modèle)
 - les extracteurs ou les installateurs de paliers
 - les pinces à sertir les tuyaux flexibles
 - Expliquer l'utilisation :
 - des lubrifiants appliqués aux rondelles (types, où et quand les utiliser)
 - des différents types de produits d'étanchéité (où, quand et quel type d'utilisation)
- 31.5 Identifier les tests après réparation pour vérifier que les réparations ont été effectuées avec succès
- Expliquer l'importance d'effectuer une inspection visuelle ou pratique durant et après le remontage pour s'assurer que :
 - les tuyaux d'air et d'eau sont bien fixés
 - les fils et les composants électriques sont intacts
 - les tensions des courroies sont adéquates
 - les outils ne sont pas laissés dans la machine
 - Identifier ou démontrer les méthodes d'essai de la machine après les réparations afin de vérifier l'intégrité du fonctionnement avec le client ou la cliente
 - Remplir la machine (en surveillant attentivement le niveau)
 - S'assurer que l'agitation a lieu

- Vérifier l'absence de fuites
- S'assurer que les cycles d'évacuation et d'essorage fonctionnent comme prévu

Numéro :	32
Titre :	Conception, installation et fonctionnement des lave-vaisselle automatiques
Durée :	Totale : 10 heures Théorie : 9 heures Pratique : 1 heure
Préalable :	Unité 27

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les procédures d'installation et les caractéristiques ou les séquences des lave-vaisselle automatiques.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative

Théorie/application

- | | | |
|-----|------|---|
| 1/1 | 32.1 | Décrire les procédures d'installation d'un lave-vaisselle automatique |
| 4/0 | 32.2 | Décrire les principes de fonctionnement des divers types de lave-vaisselle automatiques |
| 3/0 | 32.3 | Expliquer les divers cycles de fonctionnement |
| 1/0 | 32.4 | Identifier les facteurs qui influent sur la lavabilité d'un lave-vaisselle |

Évaluation

Tests écrits

Tests à choix multiples

Travaux pratiques

Observation du rendement

Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 32.1 Décrire les procédures d'installation d'un lave-vaisselle automatique
- Consulter le guide d'installation du fabricant pour expliquer ou décrire les points clés suivants pour l'installation d'un lave-vaisselle
 - procédures d'enlèvement de l'ancien lave-vaisselle, le cas échéant, pour faire place au nouveau
 - exigences en matière d'outils spéciaux, tels qu'une scie alternative pour couper les pattes du vieux lave-vaisselle afin de l'enlever lorsque la hauteur du sol devant l'ancien lave-vaisselle a changé depuis son installation initiale
 - exigences en matière d'alimentation en eau (eau chaude dans la plupart des cas, eau froide dans les appareils dotés d'un réservoir chauffé, type de tuyauterie et de raccords)
 - exigences en matière d'évacuation (hauteur, acheminement, raccordements au système domestique)
 - scies-cloches pour les nouvelles installations (bagues en plastique pour les trous des armoires)
 - exigences électriques et méthodes adéquates pour le câblage réel
 - Expliquer les différences entre les raccordements des lave-vaisselle encastrables et des lave-vaisselle portatifs
- 32.2 Décrire les principes de fonctionnement des divers types de lave-vaisselle automatiques
- Utiliser des images ou des vues en coupe de divers types de lave-vaisselle pour expliquer ou décrire :
 - le système d'eau de base et ses composants, y compris la filtration, les pompes et les systèmes de pompe dilacératrice
 - les différentes conceptions et combinaisons de gicleurs, supérieurs et inférieurs
 - les opérations d'évacuation (pompes à distance ou systèmes de tuyaux d'évacuation du moteur principal)
 - l'emplacement typique, la puissance et l'utilité de l'élément chauffant interne de l'eau
 - les principes de base du chargement
 - la porte et les joints d'étanchéité et le mécanisme de verrouillage de la porte
 - les distributeurs de détergent et de produit de rinçage
 - Expliquer le but et l'utilisation des produits de rinçage

- 32.3 Expliquer les divers cycles de fonctionnement
- Utiliser les diagrammes de cycle et les schémas de divers lave-vaisselle pour décrire ou expliquer les différents cycles de fonctionnement commandés par la minuterie, tels que :
 - le cycle de remplissage
 - ce qui contrôle la quantité d'eau entrant dans la machine (vannes de remplissage et régulateurs de débit temporisés ou rondelles)
 - conception et fonctionnement de l'interrupteur à flotteur
 - clapets antisiphonnages ou coupures antiretours d'alimentation (emplacement, conception et fonction)
 - vannes de remplissage doubles en série pour prévenir les inondations
 - température idéale de l'eau
 - bruits normaux durant le cycle de remplissage
 - les cycles de lavage
 - bruits normaux auxquels il faut s'attendre
 - fréquence (combien de cycles de lavage pour un lavage complet)
 - action des gicleurs
 - distribution de détergent (quand, comment et où)
 - actions du moteur et de la pompe
 - différences entre les cycles normaux, délicats et prolongés ou à température élevée
 - cycles de rinçage et d'évacuation
 - fréquence
 - bruits normaux
 - différences dans le cycle d'évacuation entre différentes machines
- 32.4 Identifier les facteurs qui influent sur la lavabilité d'un lave-vaisselle
- Identifier ou examiner les facteurs autres qu'un problème dans le lave-vaisselle qui affecteront négativement les résultats du lavage, tels que :
 - une mauvaise qualité de l'eau
 - un niveau d'eau trop bas
 - une température de l'eau trop basse
 - l'absence de produit de rinçage
 - un chargement inadéquat
 - l'utilisation d'un détergent non recommandé pour les lave-vaisselle
 - le manque de détergeant

Numéro : 33
Titre : **Dépannage et réparation des lave-vaisselle automatiques**
Durée : Totale : 25 heures Théorie : 5 heures Pratique : 20 heures
Préalable : Unité 32

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de diagnostiquer les problèmes courants des lave-vaisselle automatiques pour recommander ou appliquer des procédures de réparation.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|------|---|
| 1/0 | 33.1 | Identifier les problèmes de fonctionnement courants qui peuvent survenir dans les lave-vaisselle |
| 1/1 | 33.2 | Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider à diagnostiquer les problèmes dans les lave-vaisselle |
| 2/3 | 33.3 | Interpréter le schéma d'un lave-vaisselle pour isoler et localiser les pannes électriques |
| 1/16 | 33.4 | Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaire pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'un lave-vaisselle |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 33.1 Identifier les problèmes de fonctionnement courants qui peuvent survenir dans les lave-vaisselle
- Identifier certains des problèmes mécaniques et électriques les plus courants qui peuvent survenir dans un lave-vaisselle automatique et nécessiter un appel de service, par exemple :
 - des défaillances mécaniques de la pompe
 - moteur de pompe grippé
 - turbine brisée, usée ou obstruée
 - fuites des joints d'étanchéité de la pompe
 - défaillance des gicleurs
 - fendus ou cassés
 - joint d'étanchéité cassé ou désintégré
 - obstructions dans le gicleur (arêtes de poisson, papier, etc.)
 - obstruction dans le tuyau d'évacuation, le robinet d'évacuation, la pompe d'évacuation à distance, la(les) vanne(s) de remplissage ou la(les) grille(s) de remplissage, les filtres, les distributeurs
 - circuits ou composants électriques ouverts, court-circuités ou mis à la terre, dont :
 - les moteurs, les interrupteurs, les minuteries, les relais, les éléments chauffants, les thermostats, les distributeurs, les commandes électroniques
 - porte
 - joint d'étanchéité usé ou présentant une fuite
 - ressorts cassés ou fragiles
 - charnières usées ou cassées
 - panneaux de porte ou feuilles d'étanchéité rouillées ou présentant une fuite
 - cuves et paniers
 - rouillés ou fissurés
 - tâchés par les impuretés de l'eau
 - cuves présentant une fuite (en plastique ou en acier)
- 33.2 Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider à diagnostiquer les problèmes dans les lave-vaisselle
- Consulter le manuel d'entretien pour connaître les plaintes typiques afin d'analyser les causes possibles, telles que :
 - la machine ne fonctionne pas du tout (cause possible : fusible grillé, circuit ouvert au niveau des connexions de la borne maîtresse, interrupteur de porte ou de minuterie ouvert)
 - des résultats de lavage médiocres; la machine fonctionne, mais est plus silencieuse que la normale (cause possible : bas niveau d'eau, filtre ou pompe bouchée, turbine brisée ou usée)
 - l'impossibilité de programmer la minuterie, pas d'affichage (cause possible : fusible grillé ou ouvert au niveau des connexions de la borne maîtresse, carte de circuit défectueuse, etc.)

- 33.3 Interpréter le schéma d'un lave-vaisselle pour isoler et localiser les pannes électriques
- Consulter le schéma du lave-vaisselle indiquant la circulation du courant durant divers cycles de fonctionnement
 - Décrire les circuits ouverts hypothétiques et les symptômes liés au fonctionnement de l'appareil ressentis par l'utilisateur ou l'utilisatrice
 - Expliquer l'utilisation du schéma pour réduire la zone de recherche
 - Décrire les points de test optimaux selon l'interprétation du schéma et des symptômes
- 33.4 Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaires pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'un lave-vaisselle
- Consulter la documentation d'entretien du fabricant au besoin pour exécuter les procédures suivantes :
 - enlèvement, remplacement ou réglage des composants de l'appareil et des accessoires connexes, tels que :
 - les ensembles de porte, les ressorts, les charnières, les joints d'étanchéité de la porte, les paniers, les rouleaux, les glisseurs, les poulies, les câbles, les mécanismes de verrouillage, les distributeurs
 - enlèvement, remplacement ou réglage des interrupteurs ou des commandes électriques ou électroniques, des moteurs, des pompes, des joints d'étanchéité, des tuyaux, des turbines, des filtres, des gicleurs, des diffuseurs, des éléments, des tuyaux de remplissage ou d'évacuation
 - Identifier la fonction et l'utilisation des outils spéciaux requis pour un appel de service pour un lave-vaisselle, tels que :
 - les jauges de turbine
 - les outils de réparation de la pompe (outil d'extraction du diffuseur)

Numéro :	34
Titre :	Principes fondamentaux du cycle de refroidissement mécanique
Durée :	Totale : 20 heures Théorie : 15 heures Pratique : 5 heures
Préalable :	Unité 20

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'expliquer en détail les principes fondamentaux de la réfrigération et de la climatisation.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 8/3 34.1 Expliquer les concepts physiques fondamentaux de la réfrigération
- 3/2 34.2 Expliquer la pression et son effet sur le point d'ébullition d'un liquide
- 2/0 34.3 Expliquer les différents types, caractéristiques et utilisations des frigorigènes et des huiles
- 2/0 34.4 Expliquer le cycle de refroidissement mécanique de base

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 34.1 Expliquer les concepts physiques fondamentaux de la réfrigération
- Décrire l'histoire de la réfrigération et de la climatisation à usage domestique
 - Décrire les trois (3) états de la matière
 - solide
 - liquide
 - vapeur
 - Définir la chaleur sous ses différentes formes
 - différence entre chaleur et température
 - chaleur massique des substances
 - chaleur sensible
 - chaleur latente
 - Décrire les unités et les mesures de chaleur
 - unité thermique britannique (BTU)
 - kilojoule (kJ)
 - Expliquer les méthodes de transfert de chaleur dans les solides, les liquides et les gaz
 - loi du flux de chaleur
 - conduction
 - convection
 - rayonnement
 - Expliquer la dilatation ou la contraction des solides, des liquides ou des gaz
 - Décrire ou définir :
 - la température
 - l'échelle Fahrenheit
 - l'échelle Celsius
 - l'utilisation efficace des outils de mesure de la température
 - Effectuer des calculs pour convertir les degrés Fahrenheit en degrés Celsius ou vice versa
 - Effectuer des calculs d'enthalpie en utilisant les BTU et les kJ
 - Décrire les changements qui se produisent lorsqu'une substance passe de l'état solide à l'état liquide, puis à l'état de vapeur, ainsi que le processus inverse
 - Définir les termes suivants :
 - zéro absolu
 - saturation
 - évaporation
 - condensation
 - sublimation
 - surchauffe
 - sous-refroidissement
 - « 1 tonne » de réfrigération

- 34.2 Expliquer la pression et son effet sur le point d'ébullition d'un liquide
- Définir la pression, le vide et la pression atmosphérique normale
 - Décrire les unités de mesure de la pression et du vide
 - livres par pouce carré (lb/po²)
 - kilopascals (kPa)
 - vide en pouces de mercure
 - micromètres
 - Décrire la différence entre l'échelle de pression manométrique et l'échelle de pression absolue
 - Décrire l'utilisation efficace des appareils de mesure de la pression
 - baromètre
 - manomètre
 - jauge
 - manomètre de pression absolue
 - microvacuomètre
 - Effectuer les calculs pour convertir :
 - les kPa en lb/po² ou vice versa
 - les lectures du manomètre en valeurs sur l'échelle de pression absolue ou vice versa
 - Définir les lois des gaz
 - loi de Dalton
 - loi de Boyle
 - loi de Charles
 - Identifier et décrire l'utilisation d'un diagramme (température/pression) pour l'eau
- 34.3 Expliquer les différents types, caractéristiques et utilisations des frigorigènes et des huiles
- Définir frigorigène
 - Identifier les quantités souhaitables d'un bon frigorigène en ce qui concerne :
 - la température d'ébullition
 - la disponibilité
 - l'inflammabilité
 - la toxicité
 - la miscibilité avec les huiles
 - la pression de condensation
 - Identifier le nom chimique, la formule chimique, le code couleur de la bouteille et le point d'ébullition à la pression atmosphérique des frigorigènes 12, 22 et 134a
 - Identifier les frigorigènes alternatifs actuels à utiliser à la place du R12 ou du R134a

- Définir la terminologie associée à l'huile frigorigène
 - viscosité
 - miscibilité
 - teneur en cire
 - point d'éclair

34.4

Expliquer le cycle de refroidissement mécanique de base

- Définir le système de réfrigération
- Identifier les composants essentiels d'un système domestique de base
- Décrire la direction, l'état et la température du frigorigène dans le système durant le fonctionnement

Numéro : 35
Titre : **Composants du cycle de refroidissement mécanique**
Durée : Totale : 20 heures Théorie : 15 heures Pratique : 5 heures
Préalable : Unité 34

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'expliquer l'utilité, la fonction et les procédures générales de réparation de chacun des principaux composants des appareils de réfrigération ou de climatisation à usage domestique.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|------|---|
| 10/0 | 35.1 | Décrire la conception, le fonctionnement et l'entretien des composants du système |
| 1/2 | 35.2 | Décrire la relation entre la pression de condensation et l'agent frigorigène |
| 4/3 | 35.3 | Énumérer les étapes à suivre pour réparer ou remplacer les composants du système |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 35.1 Décrire la conception, le fonctionnement et l'entretien des composants du système
- Décrire la conception, le fonctionnement et l'entretien (le cas échéant) des :
 - compresseurs hermétiques
 - à piston horizontal
 - rotatifs
 - condenseurs
 - statiques (support interne et support externe)
 - à air pulsé
 - évaporateurs
 - à plaques
 - à tube lisse
 - à tube à ailettes
 - déshydrateurs-filtres
 - conduite de liquide
 - conduite d'aspiration
 - doseurs
 - détendeur automatique
 - détendeur thermostatique
 - tube capillaire
 - échangeurs de chaleur
 - coaxiaux
 - conventionnels
 - accumulateurs
 - conduite d'aspiration
 - évaporateur intégré
 - tubes de raccordement
 - en cuivre
 - en aluminium
 - en acier
- 35.2 Décrire la relation entre la pression de condensation et l'agent frigorigène
- Définir le terme « ambiant »
 - Décrire la différence de température entre l'air ambiant et la température de condensation
 - Calculer la pression de condensation pour les diverses températures ambiantes et les frigorigènes à l'aide d'un diagramme pression/température

- 35.3 Énumérer les étapes à suivre pour réparer ou remplacer les composants du système
- Dresser une liste des procédures générales ou des étapes à suivre pour réparer (le cas échéant) ou remplacer les composants suivants du système :
 - déshydrateur-filtre
 - compresseur
 - évaporateur
 - condenseur
 - échangeur de chaleur
 - tube capillaire

Numéro : 36
Titre : **Outils de réfrigération et équipement d'essai**
Durée : Totale : 25 heures Théorie : 5 heures Pratiques : 20 heures
Préalable : Unité 35

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'utiliser le matériel de brasage fort, l'équipement pour les essais de pression et l'équipement d'évacuation pour effectuer un entretien (simulé) d'un système hermétique

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|------|---|
| 3/1 | 36.1 | Identifier l'utilité, l'utilisation, l'entretien et la sélection des outils, de l'équipement, de la tuyauterie et des fournitures de réfrigération utilisés dans l'entretien des systèmes hermétiques |
| .5/2 | 36.2 | Reconnaître les problèmes de sécurité liés à l'utilisation, au stockage et au transport de gaz explosifs ou sous haute pression |
| 1/15 | 36.3 | Raccorder la tuyauterie de réfrigération à l'aide des techniques de brasage fort, de brasage tendre et de raccordement par évasement |
| .5/2 | 36.4 | Effectuer des tests d'étanchéité sous vide et sous pression sur le système hermétique afin de vérifier qu'il n'y a pas de fuites |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 36.1 Identifier l'utilité, l'utilisation, l'entretien et la sélection des outils, de l'équipement, de la tuyauterie et des fournitures de réfrigération utilisés dans l'entretien des systèmes hermétiques
- Expliquer ou démontrer les différents types, diamètres, épaisseurs de paroi et applications de la tuyauterie de réfrigération et de climatisation et des divers raccords utilisés dans l'industrie des appareils ménagers, y compris :
 - les tubes en cuivre mou
 - les tubes en acier
 - les tubes en aluminium
 - les raccords en laiton (évasés et soudés à l'étain)
 - les raccords en cuivre
 - les robinets-vannes à étrier
 - Identifier le processus de sélection, l'utilisation et l'entretien des outils et des fournitures utilisés dans la préparation des tubes pour le brasage fort, le brasage tendre ou le raccordement par évasement, y compris :
 - les coupe-tubes et les alésoirs
 - les toiles abrasives (ne pas utiliser de toile d'émeri, car elle contient de l'huile)
 - les alliages de brasage fort et de brasage tendre
 - les flux
 - les protecteurs thermiques ou les matelas
 - les cintreuses (à levier et à ressort)
 - les appareils à façonner les emboîtures
 - les évaseurs et les blocs ou enclumes
 - Identifier ou décrire l'équipement et les accessoires utilisés pour produire une flamme pour les opérations de brasage fort ou de brasage tendre, tels que :
 - le propane
 - l'acétylène
 - le butane et l'oxygène
 - l'oxygène et l'acétylène
 - Expliquer le but, l'utilisation, l'entretien, la sélection et les applications ou les principes de fonctionnement, selon le cas, de l'équipement d'essai de pression et de température et d'évacuation, tels que :
 - l'ensemble collecteur de manomètre et tuyau flexible
 - les divers types de bouteilles de charge (en verre)
 - les pompes à vide
 - les balances électroniques
 - les microvacuomètres
 - l'azote (gaz, réservoirs et jauges)
 - les instruments ou jauges électroniques et conventionnels de vérification de la température
 - les divers types de détecteurs de fuites ou d'équipement de détection

- 36.2 Reconnaître les problèmes de sécurité liés à l'utilisation, au stockage et au transport de gaz explosifs ou sous haute pression
- Identifier les problèmes de sécurité liés à l'utilisation, au stockage et au transport de gaz, tels que :
 - l'acétylène, l'oxygène, le propane et le butane
 - Discuter :
 - des bouteilles (dimensions, robinets, bouchons fusibles et pressions)
 - de l'odeur
 - des manodétendeurs et des manomètres
 - des tuyaux souples
 - des poignées et des buses de chalumeau (types et tailles, filtres)
 - des dispositifs antirefoulement
 - des caractéristiques des flammes
 - Énumérer les règles de sécurité à suivre lors de l'utilisation de l'acétylène, telles que :
 - vérifier l'étanchéité du manodétendeur et du système de tuyaux avant l'utilisation
 - allumer avec un allume-gaz et non un briquet au butane
 - fixer les bouteilles en position verticale lors de l'utilisation ou pendant le transport
 - ne pas laisser tomber d'éléments susceptibles de provoquer une explosion en cas d'impact
 - prendre des précautions pour éviter la combustion ou l'endommagement des matériaux dans la zone des flammes
 - confirmer la dépressurisation du système avant d'appliquer la chaleur
 - utiliser une protection des yeux lors du brasage fort avec un mélange d'oxygène et d'acétylène
 - ne pas ouvrir le robinet de la bouteille de plus d'un quart de tour afin de pouvoir le fermer en cas d'urgence
 - purger les tuyaux flexibles après l'utilisation
 - Utiliser les principes de fonctionnement du moteur diesel pour expliquer pourquoi les gaz haute pression, tels que l'azote et l'oxygène, peuvent provoquer une explosion lorsqu'ils entrent en contact avec l'huile
 - azote
 - Discuter :
 - des bouteilles (dimensions, robinets, bouchons fusibles et pressions)
 - des manodétendeurs et des manomètres
 - des tuyaux souples
 - de la pression maximale permise dans un système de réfrigération
 - Démontrer l'utilisation de l'oxyacétylène à des fins de brasage fort sur la tuyauterie de grand diamètre (climatiseurs de grande taille)

- 36.3 Raccorder la tuyauterie de réfrigération à l'aide des techniques de brasage fort, de brasage tendre et de raccordement par évasement
- Démontrer les techniques de brasage fort, de brasage tendre et de raccordement par évasement
 - Concevoir un projet de tuyauterie qui testera les capacités de brasage fort et de raccordement par évasement (ce projet devrait comprendre au moins dix joints soudés par brasage fort et au moins deux raccords évasés et raccords-unions pour raccorder les tuyaux de frigorigène à des fins de test d'étanchéité)
 - Concevoir un projet de tuyauterie qui permettra de tester les capacités de brasage fort, par exemple une courte section d'un échangeur de chaleur
 - Construire un projet de tuyauterie en suivant les mesures du schéma à images fourni
 - Braser ou évaser les joints selon les normes commerciales en vigueur
- 36.4 Effectuer des tests d'étanchéité sous vide et sous pression sur le système hermétique afin de vérifier qu'il n'y a pas de fuites
- Démontrer l'utilisation d'une pompe à vide, d'un ensemble de jauge/collecteur et d'un microvacuomètre pour créer le vide sur un ouvrage assemblé par brasage fort
 - Démontrer les procédures d'essai de pression en utilisant la détection des fuites d'azote et de liquide
 - Décrire les résultats du test par écrit

Numéro :	37		
Titre :	Gestion des frigorigènes		
Durée :	Totale : 8 heures	Théorie : 8 heures	Pratique : 0 heure
Préalable :	Unité 36		

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité d'expliquer ou de mettre en œuvre des procédures de gestion des substances appauvrissant la couche d'ozone, conformément au Code de bonnes pratiques en matière de réfrigération.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|-----|------|--|
| 1/0 | 37.1 | Décrire la signification et l'historique de l'utilisation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone |
| 2/0 | 37.2 | Définir la signification du « Protocole de Montréal » et la manière dont les décisions prises dans cet accord influent sur la fabrication, la distribution et l'utilisation des frigorigènes en Amérique du Nord |
| 1/0 | 37.3 | Définir la signification et l'utilisation des formulaires de « contrôle des émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone » |
| 1/0 | 37.4 | Identifier l'équipement et les différentes méthodes de récupération des frigorigènes |
| 3/0 | 37.5 | Expliquer en détail les différentes méthodes de chargement des appareils de réfrigération et de climatisation |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 37.1 Décrire la signification et l'historique de l'utilisation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone
- Expliquer ce que sont les CFC et donner un bref historique de leur utilisation dans l'industrie de la réfrigération et de la climatisation
 - Décrire comment les CFC affectent l'environnement sur Terre
 - Utiliser un diagramme à secteurs pour illustrer les pourcentages d'utilisation des CFC dans divers secteurs, tels que la climatisation mobile, la réfrigération à usage domestique, les solvants, la réfrigération stationnaire et le gonflement de la mousse
 - Énumérer les frigorigènes en fonction de leur classification sur l'échelle d'appauvrissement de la couche d'ozone
 - Expliquer les responsabilités du technicien ou de la technicienne d'entretien d'appareils ménagers de se tenir au courant des réglementations actuelles et en constante évolution, des frigorigènes alternatifs et des méthodes d'entretien des systèmes hermétiques
- 37.2 Définir la signification du « Protocole de Montréal » et la manière dont les décisions prises dans cet accord influent sur la fabrication, la distribution et l'utilisation des frigorigènes en Amérique du Nord
- Définir la signification du terme « Protocole de Montréal »
 - Décrire l'évolution du « Code de pratiques canadien »
 - Expliquer le lien entre le « Code de pratiques canadien » et les lois et les règlements provinciaux relatifs à la manipulation des frigorigènes
 - Identifier les dates importantes qui affectent les différents frigorigènes en ce qui concerne :
 - la dernière date de production
 - la dernière date d'importation
 - la dernière date d'utilisation
 - Définir les termes suivants en rapport avec le « Code de pratiques » :
 - récupération
 - réutilisation
 - recyclage
 - régénération
- 37.3 Définir la signification et l'utilisation des formulaires de « contrôle des émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone »
- Expliquer les raisons et l'utilisation des « formulaires de contrôle des émissions »
 - Expliquer où il est possible d'obtenir des formulaires génériques dans la province

- Utiliser un formulaire générique de contrôle des émissions pour démontrer les procédures à suivre pour remplir la documentation
- Expliquer les responsabilités du technicien ou de la technicienne et de l'entreprise en ce qui concerne la conservation de la documentation une fois qu'elle a été remplie
- Expliquer les amendes en vigueur en cas de libération intentionnelle de frigorigènes dans l'atmosphère

37.4 Identifier l'équipement et les différentes méthodes de récupération des frigorigènes

- Expliquer les différences entre les procédures à suivre et l'équipement nécessaire pour les méthodes de récupération suivantes :
 - passives (sac de récupération)
 - actives (pompe et réservoir de récupération)
 - absorption (sable de silice)
- Consulter les guides d'utilisation et d'entretien des fabricants de l'équipement pour obtenir des informations en lien à l'entretien de l'équipement
- Expliquer ce qu'est le chargement par balayage et comment il est lié au système de récupération passive
- Expliquer les procédures de stockage et d'élimination des frigorigènes récupérés

37.5 Expliquer en détail les différentes méthodes de chargement des appareils de réfrigération et de climatisation

- Expliquer les méthodes de chargement du système en frigorigène à l'aide :
 - de la méthode des vapeurs
 - outils et équipement nécessaires
 - travaux préliminaires nécessaires
 - accès au système
 - pressions de fonctionnement du système
 - exigences en matière de gel et de surchauffe
 - attentes en matière de circulation du courant ou de puissance en watts
 - des méthodes liquides, y compris le chargement par balayage et les méthodes traditionnelles
 - outils et équipement nécessaires (verre de chargement ou balance électroniques)
 - travaux préliminaires nécessaires
 - accès au système
 - pressions de fonctionnement du système
 - déterminer la quantité de charge
 - attentes en matière de circulation du courant ou de puissance en watts

Numéro : 38
Titre : **Conception et fonctionnement des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique**
Durée : Totale : 15 heures Théorie : 15 heures Pratique : 0 heure
Préalable : Unité 37

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de décrire les caractéristiques de fonctionnement et les fonctions des composants de base des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|------|--|
| 10/0 | 38.1 | Décrire la construction générale, les différents types et les caractéristiques de fonctionnement des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique |
| 3/0 | 38.2 | Décrire le fonctionnement normal des systèmes électriques dans divers types d'appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique |
| 2/0 | 38.3 | Décrire les caractéristiques ou les composants optionnels que l'on peut trouver sur les appareils de réfrigération |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 38.1 Décrire la construction générale, les différents types et les caractéristiques de fonctionnement des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique
- Décrire brièvement l'évolution des armoires frigorifiques depuis les réfrigérateurs à glacière jusqu'aux modèles de production actuels
 - Expliquer la construction générale, la conception et les caractéristiques de fonctionnement des appareils suivants :
 - congélateurs coffre et congélateurs verticaux à dégivrage manuel
 - congélateurs verticaux à dégivrage automatique
 - réfrigérateurs à une porte à dégivrage manuel
 - réfrigérateurs à deux portes à dégivrage automatique (dégivrage hors cycle)
 - refroidisseurs de boissons
 - réfrigérateurs sans givre
 - réfrigérateurs combinés (congélateur sans givre, section plaque du congélateur du réfrigérateur)
 - machines à glaçons sous le comptoir
 - Expliquer les exigences en matière d'espace libre des différents appareils pour permettre un refroidissement adéquat du condenseur et du compresseur
- 38.2 Décrire le fonctionnement normal des systèmes électriques dans divers types d'appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique
- Expliquer ou passer en revue les exigences électriques pour divers types d'équipements de réfrigération et de congélation
 - Expliquer en détail la conception et le fonctionnement des différents types de systèmes de dégivrage, y compris les modèles à commande électronique, le cas échéant
 - dégivrage manuel
 - dégivrage automatique (dégivrage hors cycle)
 - dégivrage par gaz chauds
 - dégivrage électrique
 - Expliquer l'emplacement, l'utilité et la fonction des chaufferettes d'armoire et des interrupteurs de commande
 - Expliquer ce qu'est l'eau de condensation et où elle se dirige après avoir quitté l'évaporateur
 - Expliquer l'utilité et le fonctionnement des ventilateurs du condenseur et de l'évaporateur ainsi que des interrupteurs de commande
 - Démontrer les niveaux de bruit normaux des moteurs des compresseurs et des ventilateurs pendant leur fonctionnement
 - Expliquer les bruits normaux que l'on peut entendre au cours d'un cycle de dégivrage sur différents modèles à dégivrage automatique
 - Vérifier le compresseur et le circuit de relais

- Interpréter le schéma d'un réfrigérateur sans givre traditionnel pour localiser le flux d'électricité à travers les différents composants des cycles de réfrigération et de dégivrage

38.3 Décrire les caractéristiques ou les composants optionnels que l'on peut trouver sur les appareils de réfrigération

- Expliquer l'utilité de base et les principes de fonctionnement des équipements facultatifs, tels que :
 - les machines à glaçons et les accessoires connexes pour distribuer de la glace ou la réduire en copeaux
 - les refroidisseurs d'eau et les accessoires connexes pour filtrer ou distribuer de l'eau
 - les circuits à commande électronique d'autodiagnostic
 - les portes d'accès
 - le cycle anti-court-circuit ou le verrouillage du compresseur après une interruption de courant

Numéro :	39
Titre :	Diagnostic et entretien des appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique
Durée :	Totale : 30 heures Théorie : 5 heures Pratique : 25 heures
Préalable :	Unité 38

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de diagnostiquer les problèmes courants pouvant survenir dans les appareils de réfrigération et de congélation à usage domestique afin de recommander ou de mettre en œuvre des mesures correctives.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- | | | |
|------|------|---|
| 1/2 | 39.1 | Identifier les problèmes courants qui peuvent survenir dans l'équipement de réfrigération à usage domestique et nécessiter un appel de service |
| 1/1 | 39.2 | Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider à diagnostiquer les problèmes dans les réfrigérateurs |
| 1/2 | 39.3 | Interpréter le schéma d'un réfrigérateur pour isoler et localiser les pannes électriques |
| 2/20 | 39.4 | Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaires pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'un réfrigérateur |

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 39.1 Identifier les problèmes courants qui peuvent survenir dans l'équipement de réfrigération à usage domestique et nécessiter un appel de service
- Identifier certains des problèmes mécaniques et électriques qui peuvent survenir dans les réfrigérateurs et nécessiter un appel de service, par exemple :
 - des problèmes affectant le système
 - restrictions
 - fuites
 - échangeur de chaleur distinct
 - compresseur (inefficace, grippé, en circuit ouvert)
 - un débit d'air insuffisant sur le condenseur en raison :
 - d'une obstruction externe par de la saleté ou des débris
 - d'un ventilateur du condensateur inopérant
 - de dégagements insuffisants pour la circulation de l'air
 - un débit d'air insuffisant sur l'évaporateur en raison :
 - d'une accumulation excessive de givre ou de glace (problèmes de dégivrage)
 - d'un moteur du ventilateur de l'évaporateur inopérant ou d'une lame nécessitant un réglage
 - de déflecteurs manquants ou cassés
 - des commandes mal réglées
 - des joints, des panneaux ou des joints d'étanchéité de porte
 - des circuits électriques ouverts, court-circuités ou mis à la terre
 - des fuites d'eau (diverses sources)
- 39.2 Analyser les plaintes relatives au fonctionnement pour aider à diagnostiquer les problèmes dans les réfrigérateurs
- Consulter le manuel d'entretien pour connaître les plaintes typiques afin d'analyser les causes possibles, telles que :
 - un réfrigérateur à dégivrage manuel qui ne conserve pas la crème glacée en été (causes possibles : porte qui ne se ferme pas correctement, lumière qui reste allumée, accumulation excessive de givre sur l'évaporateur, température ambiante trop élevée)
 - un réfrigérateur sans givre dont les deux sections sont plus chaudes que la normale (problème de dégivrage, lumière qui reste allumée, joint de porte non étanche, condensateur sale ou ventilateur inopérant, etc.)

- 39.3 Interpréter le schéma d'un réfrigérateur pour isoler et localiser les pannes électriques
- Consulter le schéma d'un réfrigérateur indiquant la circulation du courant durant divers cycles de fonctionnement
 - Décrire les circuits ouverts hypothétiques et les symptômes liés au fonctionnement de l'appareil ressentis par l'utilisateur ou l'utilisatrice
 - Expliquer l'utilisation du schéma pour réduire la zone de recherche
 - Décrire les points de test optimaux selon l'interprétation du schéma et des symptômes
- 39.4 Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaires pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'un réfrigérateur
- Expliquer en détail comment déplacer ou travailler sur un équipement de réfrigération sans causer de dommages aux biens des clients ou à la machine
 - Consulter la documentation d'entretien du fabricant au besoin pour exécuter les procédures suivantes :
 - enlèvement, remplacement ou réglage des composants de l'appareil, tels que :
 - la porte, les panneaux et les joints d'étanchéité
 - les mécanismes de mise à niveau ou les rouleaux de la carrosserie
 - les clayettes et les systèmes de support des clayettes
 - les déflecteurs ou les diffuseurs
 - enlèvement, remplacement ou réglage des composants électriques ou des composants du système, tels que :
 - le compresseur
 - l'évaporateur
 - le condensateur
 - le filtre déshydrateur
 - la tuyauterie du système
 - les commandes (standard et électroniques)
 - les moteurs du ventilateur
 - les interrupteurs électriques (lumière, ventilateur, minuterie)
 - les composants du dégivrage
 - l'équipement facultatif (machines à glaçons, tarières, distributeurs d'eau et filtres)

Numéro : 40
Titre : **Conception, principes de fonctionnement et réparation des climatiseurs et des déshumidificateurs**
Durée : Totale : 22 heures Théorie : 10 heures Pratique : 12 heures
Préalable : Unité 37

Résultat d'apprentissage général

Après avoir terminé le présent contenu d'apprentissage, l'apprentie ou l'apprenti aura démontré sa capacité de réparer les climatiseurs et les déshumidificateurs.

Résultats d'apprentissage

Durée approximative
Théorie/application

- 3/0 40.1 Expliquer les principes de fonctionnement des climatiseurs
- 1/0 40.2 Installer un climatiseur
- 1/0 40.3 Identifier certains des problèmes les plus courants qui peuvent survenir dans les climatiseurs et nécessiter un appel de service
- 2/2 40.4 Interpréter le schéma d'un climatiseur pour isoler et localiser les pannes électriques
- 3/10 40.5 Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaires pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'un climatiseur

Évaluation

Tests écrits
Tests à choix multiples
Travaux pratiques
Observation du rendement
Travaux écrits

Contenu de l'apprentissage/des tâches

- 40.1 Expliquer les principes de fonctionnement des climatiseurs et des déshumidificateurs
- Expliquer les principes fondamentaux des climatiseurs et des déshumidificateurs, y compris :
 - les raisons de la climatisation ou de la déshumidification
 - la régulation de l'humidité
 - les mesures, les compteurs et les dispositifs de contrôle de l'humidité
 - la régulation de la température
 - le dimensionnement des appareils de climatisation et de déshumidification
 - la conception des carrosseries
 - les noms des composants et leur emplacement dans la carrosserie
 - la circulation de l'air dans l'appareil et dans l'espace climatisé
 - l'évacuation de l'eau de condensation
 - le système :
 - le frigorigène utilisé
 - les pressions normales côté haute pression et côté basse pression
 - les bruits normaux ou les niveaux de bruits auxquels l'utilisateur ou l'utilisatrice doit s'attendre
- 40.2 Installer un climatiseur
- Consulter le manuel d'installation pour obtenir des détails au sujet :
 - des exigences électriques
 - des supports de montage et des procédures de nivellement
 - des emplacements optimaux dans la résidence
 - des procédures de levage des climatiseurs
 - de la démonstration du fonctionnement au client ou à la cliente
- 40.3 Identifier certains des problèmes les plus courants qui peuvent survenir dans les climatiseurs et nécessiter un appel de service
- Expliquer en détail les causes et les symptômes du givrage de l'évaporateur des climatiseurs et des déshumidificateurs
 - Décrire les problèmes courants qui peuvent affecter :
 - les moteurs et les pales des ventilateurs ou soufflantes
 - les condensateurs (ailettes pliées, obstruction par des débris, circulation ou recirculation de l'air)
 - le débit d'eau de condensation
 - les commandes et les interrupteurs électriques
 - le compresseur ou le système
 - les filtres
 - les condensateurs

- 40.4 Interpréter le schéma d'un climatiseur pour isoler et localiser les pannes électriques
- Consulter le schéma du climatiseur indiquant la circulation du courant durant divers modes et séquences de fonctionnement
 - Décrire les circuits ouverts hypothétiques et les symptômes liés au fonctionnement de l'appareil ressentis par l'utilisateur ou l'utilisatrice
 - Expliquer l'utilisation du schéma pour réduire la zone de recherche
 - Décrire les points de test optimaux selon l'interprétation du schéma et des symptômes
- 40.5 Exécuter les procédures de réparation, de remplacement ou de réglage nécessaires pour rétablir le fonctionnement ou l'intégrité esthétique d'un climatiseur
- Expliquer les procédures de vérification rapide de la charge des climatiseurs (en bloquant le débit d'air sur l'évaporateur)
 - Expliquer les procédures et les raisons pour lesquelles il faut laver périodiquement les condenseurs et les évaporateurs sous pression
 - Démontrer l'utilisation des outils de redressement des ailettes
 - Consulter le manuel d'entretien pour effectuer des procédures, telles que :
 - l'enlèvement, le remplacement ou le réglage :
 - des composants électriques
 - compresseur
 - moteur du ventilateur (pales ou soufflantes et lubrification)
 - commutateurs de sélection
 - thermostats
 - humidistats
 - condensateurs
 - des composants du système



**Skilled
Trades**
Ontario

**Métiers
spécialisés**
Ontario

skilledtradesontario.ca



Technicien/technicienne d'entretien d'appareils électroménagers