



**Skilled  
Trades**  
Ontario

**Métiers  
spécialisés**  
Ontario

Norme du programme  
d'apprentissage

Électricien/électricienne  
(bâtiment et entretien) (309A)

Électricien/électricienne  
(secteurs domestique et rural)  
(309C)

Électricien industriel/électricienne  
industrielle  
(442A)

Niveaux 1, 2, 3, 4



# Parcours d'apprentissage vers le certificat de qualification

Phase 1 : Inscription

Présentez une demande de formation en apprentissage sur le portail en ligne ou à votre bureau de service local

Pour le portail en ligne, veuillez suivre les consignes d'inscription. Vous devrez créer un compte *My Ontario* pour accéder aux services en ligne.

Contrat d'apprentissage signé et enregistré par l'apprenti(e) et le (la) parrain (marraine)

Accédez à votre registre de la norme de formation par l'apprentissage\*\*  
skilledtradesontario.ca/fr/a-propos-des-metiers/reenseignements-sur-les-metiers/

\*\* Il s'agit du rapport officiel attestant de la progression de votre formation. Vous êtes responsable de sa mise à jour.

Suivez la formation en milieu de travail  
*Démontrez que vous maîtrisez les compétences figurant dans le registre de la norme de formation par l'apprentissage, et recevez-en la validation*

Suivez la formation en classe  
*Assistez à la formation en classe décrite dans la norme du programme*

Les apprentis peuvent présenter une demande de subventions incitatives pour l'apprentissage (métiers désignés Sceau rouge) et de prêts.

Phase 2 : Apprentissage

Examinez et finalisez votre registre avec votre parrain (marraine)

Présentez une preuve d'achèvement de la formation d'apprenti par courriel, en personne ou sur le portail numérique

Votre registre de la norme de formation par l'apprentissage détaille les exigences d'achèvement applicables. Veuillez soumettre les éléments suivants :

- Registre de la norme de formation par l'apprentissage dûment rempli et signé
- Preuve des heures effectuées

Délivrance du certificat d'apprentissage

Métiers sans examen

Métiers avec examen (accréditation obligatoire et non obligatoire)\*

Le certificat d'apprentissage représente la dernière étape du programme

Délivrance d'un certificat de qualification temporaire valable pour une période de 12 mois

Pour vous préparer en vue de l'examen menant au certificat de qualification, téléchargez les guides de préparation à l'examen provincial et/ou à l'examen du Sceau rouge.

Acquittez les frais de l'examen menant au certificat de qualification

Appelez pour effectuer un paiement (647-847-3000 or 1-855-299-0028)

Fixez une date pour votre examen

Pour fixer la date de votre examen, prenez contact avec votre bureau de service local.

Passez l'examen menant au certificat de qualification

Les apprentis peuvent présenter une demande de subventions incitatives pour l'apprentissage (métiers désignés Sceau rouge) ou une demande de prime d'achèvement d'apprentissage (métiers non désignés Sceau rouge)

Délivrance du certificat de qualification

À l'achèvement de la formation, les parrains peuvent avoir droit à des subventions, des incitatifs, des primes ou des crédits d'impôt pour l'apprentissage

Phase 3 : Certification

\* Pour obtenir une liste des métiers assujettis à un examen de certification, veuillez consulter le [skilledtradesontario.ca/fr/](http://skilledtradesontario.ca/fr/)

Version préliminaire : 2022-06-07

## Table of Contents

Introduction .....	5
Préalables .....	6
Résumé des sujets obligatoires du programme .....	7
Niveau 1 tâches communes .....	11
Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 1* .....	12
3365 Communication et documentation .....	13
3366 Introduction au Code canadien de l'électricité (CCÉ) .....	16
3367 Pratiques du métier .....	20
3368 Méthodes d'installation et d'entretien .....	26
3369 Principes fondamentaux de l'électricité .....	29
3370 Principes fondamentaux pour les dessins, les spécifications et les normes .....	32
Niveau 2 - tâches communes .....	35
Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 2* .....	36
3371 Réseaux électriques .....	37
3372 Principes fondamentaux d'électronique .....	41
3373 Principes intermédiaires pour les dessins, les spécifications et les normes .....	43
3374 Dispositifs et commandes de moteurs .....	51
3375 Systèmes de communication et de surveillance .....	54
3376 Code canadien de l'électricité II .....	62
Niveau 3 - tâches communes .....	66
Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 3* .....	67
3377 Systèmes de production d'énergie renouvelable et systèmes de stockage de l'énergie .....	68
3378 Théorie de l'électricité et application .....	72
3379 Principes fondamentaux des PLC .....	80
3380 Électronique de puissance .....	83
3381 Principes avancés pour les dessins, les spécifications et les normes .....	88
3382 Introduction à l'instrumentation .....	92
3383 Code canadien de l'électricité III .....	96

Niveau 4 Électricien industriel/électricienne industrielle .....	99
Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 4* - Électricien industriel/électricienne industrielle.....	100
3384    Systèmes immotiques de bâtiments (tâches communes).....	102
3385    Professionnalisme et éthique (tâches communes) .....	105
3386    Systèmes de conditionnement de l'énergie (tâches communes).....	108
3387    Principes avancés pour les moteurs et les génératrices (tâches communes) .....	111
3388    Principes avancés en instrumentation (électricien industriel/électricienne industrielle seulement).....	116
3389    Systèmes de commande pneumatiques et hydrauliques (électricien industriel/électricienne industrielle seulement) .....	119
3390    Branchement haute tension et fonctionnement (tâches communes) .....	123
3391    Systèmes de commande automatisés (électricien industriel/électricienne industrielle seulement).....	129
Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 4* - Électricien/électricienne (bâtiment et entretien) .....	101
3384    Systèmes immotiques de bâtiments (tâches communes).....	102
3385    Professionnalisme et éthique (tâches communes) .....	105
3386    Systèmes de conditionnement de l'énergie (tâches communes).....	108
3387    Principes avancés pour les moteurs et les génératrices (tâches communes) .....	111
3390    Branchement haute tension et fonctionnement (tâches communes) .....	123
3392    Installations spécialisées (électricien/électricienne [bâtiment] seulement).	133
3393    Code canadien de l'électricité IV.....	137
APPENDICE A : LISTE D'ACRONYMES.....	139
APPENDICE B : GLOSSAIRE DE TERMES SPÉCIFIQUES AU MÉTIER .....	142

## Introduction

La nouvelle norme du programme d'apprentissage pour les trois métiers en électricité est conçue selon les objectifs de rendement en milieu de travail qui se trouvent dans les normes de formation approuvées par l'industrie pour les métiers suivants :

électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A), électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) (309C) et électricien industriel/électricienne industrielle (442A)).

La Norme du programme d'apprentissage pour les trois (3) métiers en électricité est organisée en quatre (4) niveaux de formation. Ce document reflète les quatre niveaux. Les trois (3) premiers niveaux contiennent des tâches communes visant les trois métiers d'électriciens/électrifiennes énoncés. Il y a un quatrième (4<sup>e</sup>) niveau distinct pour chacun des deux (2) métiers suivants : électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A) et électricien industriel/électricienne industrielle (442A). Ces niveaux 4 distincts ont cinq (5) sujets obligatoires avec tâches communes, alors que le reste des sujets obligatoires ont des tâches spécifiques à chacun des métiers (deux [2] pour électricien/électricienne [bâtiment et entretien] et trois [3] pour électricien industriel/électricienne industrielle). Le métier d'électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) n'a **pas** de 4<sup>e</sup> niveau de formation en classe. Les apprenties et apprentis du métier d'électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) doivent seulement réussir les niveaux 1 à 3. Les tableaux pour le résumé des sujets obligatoires du programme (voir page 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 pour chacun des trois (3) métiers d'électricien/électricienne. 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 (y compris l'accès à la Norme du programme d'apprentissage et au Guide supplémentaire de ressources pour ces métiers). 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. De manière similaire, pour passer au niveau 4 du programme (électricien industriel/électricienne industrielle et électricien/électricienne [bâtiment et entretien] seulement), il faut avoir terminé toutes les unités présentées dans les niveaux 1, 2 et 3.

### **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**

La liste des recommandations pour les outils, l'équipement et le matériel se trouve dans le Guide supplémentaire de ressources.

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 norme appropriée et conformément aux pratiques exemplaires de l'industrie\***

## Résumé des sujets obligatoires du programme et heures recommandées

Voici la durée totale en heures pour chaque niveau :

- Niveau 1 - 270 heures (9 semaines)
- Niveau 2 - 270 heures (9 semaines)
- Niveau 3 - 270 heures (9 semaines)
- Niveau 4 - Électricien industriel/électricienne industrielle - 240 heures (8 semaines)
- Niveau 4 - Électricien/électricienne (bâtiment et entretien) - 240 heures (8 semaines)

### Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 1\*

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
3365	Communication et documentation	27	27	0
3366	Introduction au Code canadien de l'électricité	36	36	0
3367	Pratiques du métier	36	36	0
3368	Méthodes d'installation et d'entretien	54	9	45
3369	Principes fondamentaux de l'électricité	81	54	27
3370	Principes fondamentaux pour les dessins, les spécifications et les normes	36	36	0
	<b>Total</b>	<b>270</b>	<b>198</b>	<b>72</b>

\*Tous les sujets de ce niveau ont des tâches communes pour les trois métiers en électricité : électricien/électricienne (bâtiment et entretien), électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) et électricien industriel/électricienne industrielle.



**Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 2\***

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
3371	Réseaux électriques	72	63	9
3372	Principes fondamentaux d'électronique	36	18	18
3373	Principes intermédiaires pour les dessins, les spécifications et les normes	36	36	0
3374	Dispositifs et commandes de moteurs	45	18	27
3375	Systèmes de communication et de surveillance	45	18	27
3376	Code canadien de l'électricité II	36	36	0
	<b>Total</b>	<b>270</b>	<b>189</b>	<b>81</b>

\* Tous les sujets de ce niveau ont des tâches communes pour les trois métiers en électricité : électricien/électricienne (bâtiment et entretien), électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) et électricien industriel/électricienne industrielle

**Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 3\***

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
3377	Systèmes de production d'énergie renouvelable et systèmes de stockage de l'énergie	27	18	9
3378	Théorie de l'électricité et application	72	45	27
3379	Principes fondamentaux des PLC	27	9	18
3380	Électronique de puissance	36	18	18
3381	Principes avancés pour les dessins, les spécifications et les normes	36	36	0
3382	Introduction à l'instrumentation	36	18	18
3383	Code canadien de l'électricité III	36	36	0
	<b>Total</b>	<b>270</b>	<b>180</b>	<b>90</b>

\* Tous les sujets de ce niveau ont des tâches communes pour les trois métiers en électricité : électricien/électricienne (bâtiment et entretien), électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) et électricien industriel/électricienne industrielle.

**Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 4\* - Électricien industriel/électricienne industrielle**

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
3384	Systèmes immotiques de bâtiments (tâches communes)	32	24	8
3385	Professionalisme et éthique (tâches communes)	16	16	0
3386	Systèmes de conditionnement de l'énergie (tâches communes)	24	24	0
3387	Principes avancés pour les moteurs et les génératrices (tâches communes)	40	24	16
3388	Principes avancés en instrumentation (électricien industriel/électricienne industrielle seulement)	32	16	16
3389	Systèmes de commande pneumatiques et hydrauliques (électricien industriel/électricienne industrielle seulement)	24	16	8
3390	Branchement haute tension et fonctionnement (tâches communes)	40	40	0
3391	Systèmes de commande automatisés (électricien industriel/électricienne industrielle seulement)	32	16	16
	<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>176</b>	<b>64</b>

\*La liste ci-dessus présente les exigences des sujets obligatoires du niveau 4 pour électricien industriel/électricienne industrielle (442A) seulement. Cinq (5) sujets obligatoires ont des tâches communes avec les exigences du niveau 4 pour électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A). Les trois (3) autres sujets obligatoires visent seulement électricien industriel/électricienne industrielle (442A). Il n'y a pas d'exigences au niveau 4 pour électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) (309C).

**Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 4\* -  
Électricien/électricienne (bâtiment et entretien)**

<b>Numéro</b>	<b>Sujets obligatoires</b>	<b>Heures totales</b>	<b>Heures de théorie</b>	<b>Heures de pratique</b>
3384	Systèmes immotiques de bâtiments (tâches communes)	32	24	8
3385	Professionnalisme et éthique (tâches communes)	16	16	0
3386	Systèmes de conditionnement de l'énergie (tâches communes)	24	24	0
3387	Principes avancés pour les moteurs et les génératrices (tâches communes)	40	24	16
3390	Branchement haute tension et fonctionnement (tâches communes)	40	40	0
3392	Installations spécialisées (électricien/électricienne [bâtiment] seulement)	40	40	0
3393	Code canadien de l'électricité IV (électricien/électricienne [bâtiment] seulement)	48	48	0
	<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>216</b>	<b>24</b>

\*La liste ci-dessus présente les exigences des sujets obligatoires du niveau 4 pour électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A) seulement. Cinq (5) sujets obligatoires ont des tâches communes avec les exigences du niveau 4 pour électricien industriel/électricienne industrielle (442A). Les deux (2) autres sujets obligatoires visent seulement électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A). Il n'y a pas d'exigences au niveau 4 pour électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) (309C).

## **Niveau 1 (tâches communes)**

Tous les sujets obligatoires du niveau 1 ont des tâches communes pour :

- Électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A)
- Électricien industriel/électricienne industrielle (442A)
- Électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) (309C)

**Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 1\***

<b>Numéro</b>	<b>Sujets obligatoires</b>	<b>Heures totales</b>	<b>Heures de théorie</b>	<b>Heures de pratique</b>
3365	Communication et documentation	27	27	0
3366	Introduction au Code canadien de l'électricité	36	36	0
3367	Pratiques du métier	36	36	0
3368	Méthodes d'installation et d'entretien	54	9	45
3369	Principes fondamentaux de l'électricité	81	54	27
3370	Principes fondamentaux pour les dessins, les spécifications et les normes	36	36	0
	<b>Total</b>	<b>270</b>	<b>198</b>	<b>72</b>

\* Tous les sujets de ce niveau ont des tâches communes pour les trois métiers en électricité : électricien/électricienne (bâtiment et entretien), électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) et électricien industriel/électricienne industrielle.

Numéro : 3365

**Titre : Communication et documentation**

Durée : Totale : 27 heures Théorie : 27 heures Pratique : 0 heure

*\*La référence à la théorie dans le cas de ce sujet obligatoire se rapporte à l'emplacement du sujet. Bien que les résultats comprennent des exercices d'application pratique, ces exercices peuvent être effectués en laboratoire informatique ou en salle de classe.*

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de démontrer les techniques de communication, d'utiliser les outils de communication et les applications de logiciels informatiques, ainsi que de décrire les exigences en matière de documentation (spécifique au secteur), les stratégies pour l'apprentissage de compétences et les attitudes ou attributs qui contribuent à la réussite au travail.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3365.01 Démontrer les techniques de communication efficace au travail
- Identifier les différents types de techniques de communication
    - Communication verbale
    - Communication non verbale
    - Communication écrite
  - Appliquer les techniques de communication
- 3365.02 Démontrer l'utilisation des outils de communication électroniques (connaissances en informatique)
- Décrire les différentes méthodes et les différents outils utilisés pour la communication électronique
    - Courriel
    - Internet
    - Forums
- 3365.03 Démontrer l'utilisation d'applications de logiciels informatiques
- Applications de la suite Office
  - Traitement de texte
  - Tableurs
  - Applications du Cloud
  - PDF (formulaires à remplir)

- 3365.04 Décrire les exigences relatives à la localisation, à l'accès et au remplissage de la documentation et des formulaires (en format imprimé et électronique)
- Identifier les formulaires et les documents couramment utilisés dans le secteur
  - Trouver les formulaires et les documents couramment utilisés dans le secteur
  - Identifier la procédure pour remplir de tels formulaires
    - Bons de travail
    - Feuilles de temps
    - Liste du matériel
- 3365.05 Nommer les responsabilités et les attitudes personnelles qui contribuent à la réussite au travail
- Décrire l'importance de l'éthique du travail
  - Définir le lien entre la gestion du temps, la productivité et la responsabilisation
  - Décrire l'importance du respect, de la qualité du travail, de la fierté dans le travail et de la collaboration efficace avec les autres personnes de métier
  - Identifier la valeur du travail avec les autres (collègues, autres métiers)
  - Décrire les facteurs qui contribuent à ce qu'une personne se présente comme un professionnel
    - Apparence physique, présentation, hygiène
    - Communication
      - Verbale
      - Écrite
      - Langage corporel
      - Profils sur les médias sociaux
    - Conduite
- 3365.06 Expliquer les stratégies d'apprentissage des compétences (être mentoré, travailler avec un mentor)
- Décrire l'importance de l'expérience d'apprentissage individuelle
  - Décrire les responsabilités partagées pour l'apprentissage sur le lieu de travail
  - Nommer les différents styles d'apprentissage
  - Nommer les différents besoins en matière d'apprentissage
    - Troubles d'apprentissage
    - Préférences en matière d'apprentissage
    - Compétences linguistiques

- Identifier des stratégies pour répondre aux besoins en matière d'apprentissage
  - Décrire les principes de base de l'enseignement
  - Décrire l'importance d'attributs, tels que la patience et la maturité
  - Décrire l'importance de la rétroaction
- Déterminer les préférences individuelles en matière d'apprentissage
- Expliquer comment les préférences d'apprentissage sont liées à l'acquisition de nouvelles compétences
- Décrire l'importance des compétences essentielles sur le lieu de travail
  - Lecture
  - Rédaction
  - Utilisation des documents
  - Communication orale
  - Notions de calcul
  - Raisonnement
  - Travail d'équipe
  - Technologie numérique
  - Apprentissage continu
- Décrire l'importance d'avoir différents types de compétences sur le lieu de travail
- Déterminer les stratégies pour faciliter l'apprentissage d'une compétence

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
50 %	50 %



Numéro :	3366		
Titre :	<b>Introduction au Code canadien de l'électricité (CCÉ)</b>		
Durée :	Totale : 36 heures	Théorie : 36 heures	Pratique : 0 heure

## Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de naviguer dans les sections du Code canadien de l'électricité (CCÉ) et de mettre en application les informations qu'elles renferment.

## Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3366.01 Décrire les termes utilisés dans le CCÉ
- Reconnaître les termes utilisés dans le CCÉ
  - Reconnaître les termes synonymes ou quasi-synonymes utilisés dans le métier
  - Mettre en corrélation les termes du métier et les termes du CCÉ
- 3366.02 Expliquer l'objectif, le domaine d'application et l'organisation générale du CCÉ
- Décrire la structure du CCÉ
    - Préface
    - Table des matières
    - Sections
    - Tableaux
    - Schémas
    - Appendices
    - Index
  - Expliquer la différence entre une section générale et une section complémentaire
  - Identifier la méthode utilisée pour indiquer les changements dans la réglementation du code pour les nouvelles éditions du CCÉ
  - Décrire les objectifs, le domaine d'application et les définitions de la section 0 du CCÉ
  - Expliquer la relation entre le CCÉ et les autres règlements, codes et normes
    - Ontario Electrical Safety Code (OESC)
    - Code national de prévention des incendies (CNPI), Code de prévention des incendies de l'Ontario et autres règlements de prévention des incendies
    - Code national du bâtiment (CNB), Code du bâtiment de l'Ontario et codes du bâtiment municipaux
    - Loi sur la santé et la sécurité au travail

- Expliquer la relation entre le CCÉ et les autres autorités compétentes
  - Office de la sécurité des installations électriques (OSIE)
  - Commission des normes techniques et de la sécurité (CNTS)
  - Inspecteurs en bâtiment
  - Entreprise de distribution locale (EDL)
- Décrire la procédure de navigation du CCÉ
  - Identifier comment utiliser les mots clés et commencer une recherche à l'aide de l'index
  - Décrire comment utiliser la table des matières pour commencer une recherche

3366.03 Décrire la procédure d'interprétation des règlements

- Décrire l'utilisation des mots à des fins d'interprétation, comme :
  - Et/ou
  - Nonobstant
  - Doit/ne doit pas
  - Sont autorisés
- Décrire la structure des règlements
  - Articles
  - Paragraphes
  - Alinéas
  - Notes - Appendice B
- Interpréter les règlements généraux du CCÉ

3366.04 Démontrer comment naviguer et appliquer les règlements du code

- Naviguer et appliquer les règlements visant les conducteurs et les câbles
  - Identifier les exigences de couleur de l'isolant
  - Identifier l'application des conducteurs neutres ou repérés
  - Identifier les conditions d'utilisation
  - Identifier les exigences pour l'enfouissement direct
  - Identifier les hauteurs libres
  - Déterminer les exigences des supports
  - Effectuer les calculs
    - pour le courant admissible et appliquer les facteurs de correction pour les câbles monoconducteurs à l'air libre
    - pour le courant admissible et appliquer les facteurs de correction pour les conducteurs dans une canalisation ou un câble multiconducteur
    - pour le courant admissible et appliquer les facteurs de correction pour les cordons souples et les fils d'appareillage

- Naviguer et appliquer les règlements du code visant les canalisations et les raccords
  - Identifier les conditions d'utilisation
  - Déterminer les exigences en matière de soutien
  - Identifier les exigences pour l'enfouissement direct
  - Effectuer les calculs
    - pour le remplissage d'une canalisation dans des installations où tous les conducteurs ont le même diamètre et le même type d'isolant
    - pour le remplissage d'une canalisation dans les installations où les conducteurs ont différents diamètres ou différents types d'isolant
- Naviguer et appliquer les règlements du code visant les boîtes et les boîtiers
  - Identifier le type ou le marquage des boîtiers
  - Déterminer les exigences en matière de support
  - Effectuer les calculs
    - pour le nombre maximal de conducteurs de grosseur 14 à 6 AWG pouvant se trouver dans une boîte
    - pour la grosseur minimale de boîtes de tirage pour les tirages en ligne droite, à angle ou en U avec des conducteurs de grosseur 4 AWG et plus
- Naviguer et appliquer les règlements du code visant l'équipement dans les logements, y compris
  - les appareils électroménagers
  - les luminaires
  - le chauffage
  - les prises de courant
  - les dispositifs de protection anti-arcs
  - les dispositifs de protection contre les fuites à la terre
  - les dispositifs de charge des véhicules électriques
  - les appareillages de branchement
  - Effectuer les calculs
    - pour la grosseur de l'appareillage de branchement pour un logement individuel
- Identifier les règlements du code visant la mise à la terre et la liaison par continuité des masses pour les réseaux et circuits électriques de basse tension et de très basse tension
- Identifier les règlements du code visant les circuits de classe 1 et de classe 2
  - Circuits d'énergie à très basse tension de classe 1
  - Circuits d'énergie et de transmission des données de classe 2 (comme l'alimentation électrique par Ethernet [PoE], les réseaux Fieldbus)
  - Circuits menant aux dispositifs de commande de sécurité
  - Circuits de signalisation et circuits de commande à distance

- Identifier les différences entre un branchement monophasé et un branchement temporaire

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
100 %	0 %

Numéro :	3367		
Titre :	<b>Pratiques du métier</b>		
Durée :	Totale : 36 heures	Théorie : 36 heures	Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de résumer les pratiques spécifiques au métier en ce qui concerne les exigences de sécurité et l'utilisation des outils et de l'équipement.

Note : L'objectif de ce sujet obligatoire est de sensibiliser les apprentis aux pratiques de travail sécuritaires et aux risques sur le chantier. Il n'est pas conçu pour fournir aux apprentis les certifications en matière de santé et de sécurité.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3367.01 Résumer les caractéristiques de la Loi sur la santé et la sécurité au travail (LSST)
- Décrire l'objectif de la LSST
  - Identifier les droits et les responsabilités de l'employeur et du travailleur
  - Identifier les sections de la LSST
    - Loi
    - Table de matières
    - Règlements
    - Tables de conversion
    - Index
  - Décrire le contenu de la LSST
    - Règlements
      - construction
      - installations minières
      - établissements industriels ou institutionnels
      - espaces confinés
  - Décrire la procédure de navigation de la loi et des règlements
    - Définitions
    - Règlements
    - Paragraphes
    - Sous-alinéas
  - Comparer les règlements visant les établissements industriels et la construction

- 3367.02 Résumer les caractéristiques des pratiques de travail sécuritaire
- Identifier les risques électriques au travail
    - Chocs électriques
    - Arcs électriques et dynamitage
  - Identifier la norme applicable en matière de sécurité électrique sur le lieu de travail
    - CSA Z462
  - Décrire les limites d'approche et les dispositifs de protection connexes
  - Identifier les risques (non électriques) au travail
    - Matières combustibles
    - Travail en hauteur
    - Matières dangereuses
      - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
      - Fiches de données de sécurité
  - Identifier les situations d'urgence
    - Explosions
    - Chocs
    - Incendies
    - Déversements de matières dangereuses
  - Identifier les procédures d'urgence applicables
    - Spécifiques au site
    - Générales
- 3367.03 Expliquer les caractéristiques de procédures de cadenassage et d'étiquetage (CSA Z460 - Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes)
- Décrire les procédures de cadenassage et d'étiquetage des appareils électriques
    - Décrire les procédures de mise hors tension et de mise sous tension des appareils
  - Décrire les procédures de cadenassage et d'étiquetage des systèmes de stockage de l'énergie non électrique
  - Décrire les contrôles de sécurité à effectuer pour confirmer l'état d'énergie zéro
  - Décrire comment déterminer si les appareils de vérification correspondent aux caractéristiques nominales de la tension et du rendement énergétique (CAT)

- 3367.04 Expliquer les applications ainsi que les procédures d'entretien et d'entreposage de l'équipement de protection individuelle (ÉPI) et de l'équipement de sécurité
- Nommer les types d'ÉPI
    - ÉPI pour se protéger des risques d'électrocution
    - ÉPI pour se protéger des arcs électriques
    - Casques de protection
    - Lunettes de sécurité
    - Chaussures de sécurité
    - Protectors d'oreilles
    - Vêtements de protection contre les arcs électriques
    - Vêtements à haute visibilité
  - Nommer les types d'équipement de sécurité
    - Dispositifs de protection contre les chutes (dispositifs antichute et dispositifs de retenue en cas de chute)
    - Dispositifs de protection respiratoire
    - Matériel d'étiquetage et de cadenassage
    - Extincteurs
    - Trousses de premiers soins
    - Douches oculaires
    - Affiches
    - Détecteurs de vapeurs et de gaz toxiques
  - Décrire les applications de l'ÉPI et de l'équipement de sécurité
    - Endroits dangereux
    - Hauteurs
    - Espaces clos
  - Décrire les limites de l'ÉPI et de l'équipement de sécurité
  - Décrire les procédures d'entretien, d'inspection et de maintenance de l'ÉPI et de l'équipement de sécurité
  - Décrire les procédures d'entreposage de l'ÉPI et de l'équipement de sécurité
- 3367.05 Appliquer les exigences réglementaires relatives à l'ÉPI et à l'équipement de sécurité
- Identifier les exigences réglementaires et les responsabilités
  - Interpréter les exigences réglementaires et les responsabilités

- 3367.06 Décrire les effets des conditions de travail et des environnements de travail (sur le travailleur)
- Température et météo
    - Exposition aux rayons UV
    - Gelures
    - Déshydratation
    - Hypothermie
  - Conditions de surface
    - Glace
    - Eau stagnante
  - Poussière
  - Fumée corrosive et liquides corrosifs
- 3367.07 Décrire la fonction, l'application et les procédures d'utilisation des outils et des appareils suivants
- Outils et appareils électriques
  - Outils à main
  - Outils spécifiques au métier
    - Plieuses
    - Fileteuses
    - Outils de coupe
  - Outils et appareils spécialisés
    - Luminancemètres
    - Imagerie thermique
  - Équipement de soudage
    - Soudage exothermique
  - Appareils de mesure
    - Rubans à mesurer
    - Niveaux
    - Clés dynamométriques
    - Niveaux à laser
    - Système de traçage au laser
      - Identifier les fonctions et les avantages des systèmes de traçage au laser et de positionnement
  - Appareils de mesure électrique
    - Multimètres
    - Ampèremètres à pince
    - Vérificateurs de tension électrique sans contact
    - Vérificateurs de résistance de l'isolation
    - Analyseurs de qualité énergétique
    - Indicateurs de transition de phases



- 3367.08 Décrire la fonction, l'application, les limitations et les procédures d'utilisation des appareils et des dispositifs d'accès
- Identifier les types d'appareils et de dispositifs d'accès
    - Échelles
    - Tables élévatrices à ciseaux
    - Échafaudages
    - Nacelles articulées
  - Décrire l'utilisation des dispositifs de protection contre les chutes (dispositifs antichute et dispositifs de retenue en cas de chute) en tenant compte des appareils et dispositifs d'accès
  - Décrire les procédures d'inspection, de maintenance et d'entreposage des appareils et des dispositifs d'accès
- 3367.09 Décrire la fonction, l'application, les limitations et les procédures d'utilisation des appareils de hissage, de gréage et de levage
- Nommer les types d'appareils et d'accessoires de hissage, de gréage et de levage
    - Types
      - Palans à chaîne
      - Pince-câbles
    - Accessoires
      - Élingues
      - Palonniers
      - Manilles
  - Identifier les techniques de hissage, de gréage et de levage
  - Interpréter les codes et les règlements visant le hissage, le levage et le gréage
  - Reconnaître les types de nœuds, d'attaches de levage, d'épissures et de courbures, et décrire leurs applications
  - Décrire les facteurs à prendre en compte lors du gréage de matériel ou d'équipement pour le levage
    - Caractéristiques de la charge
    - Charge maximale d'utilisation (CMU)
    - Équipement et accessoires
    - Facteurs environnementaux
    - Points d'ancrage
    - Angles des élingues
  - Décrire les moyens de communication utilisés pendant les opérations de hissage, de levage et de gréage
    - Signaux manuels
    - Communication électronique
    - Communication verbale et visuelle

- Décrire les pratiques de travail sécuritaires pour le hissage, le levage et le gréage
  - Identifier les risques potentiels associés au hissage, au levage et au gréage
  - Décrire les procédures d'inspection, de maintenance et d'entreposage de l'équipement de hissage, de levage et de gréage

3367.10 Démontrer les techniques pour attacher les nœuds

- Nœud de chaise
- Nœud droit
- Nœud en huit
- Nœud de cabestan
- Nœud demi-clé

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
100 %	0 %

Numéro :	3368		
Titre :	<b>Méthodes d'installation et d'entretien</b>		
Durée :	Totale : 54 heures	Théorie : 9 heures	Pratique : 45 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de démontrer l'installation et la maintenance des branchements monophasés, des appareils de distribution et des dispositifs pour les dérivations. L'apprentie ou l'apprenti sera également en mesure d'élaborer des schémas électriques.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3368.01 Démontrer l'installation de circuits électriques en fonction des schémas électriques
- Identifier les exigences d'élaboration d'un schéma
    - Symboles
    - Structure schématique
    - Numérotation des fils et des échelons
    - Étiquetage
    - Circuits de commande et circuits d'énergie
  - Interpréter la fonction d'un circuit à l'aide d'un schéma
  - Élaborer un schéma et installer au moins un bouton-poussoir normalement ouvert pour contrôler un dispositif de signal
  - Élaborer un schéma et installer un relais de très basse tension pour contrôler une charge de basse tension
- 3368.02 Identifier l'objectif et les exigences pour la mise à la terre et la liaison par continuité des masses
- Nommer les méthodes de mise à la terre
  - Nommer les conducteurs, le matériel et les composants de mise à la terre
  - Décrire les caractéristiques et les applications des conducteurs, du matériel et des composants de mise à la terre
  - Calculer la grosseur minimale des conducteurs de mise à la terre
  - Nommer les méthodes de mise à la terre
  - Nommer les conducteurs, le matériel et les composants de liaison par continuité des masses
  - Décrire les caractéristiques et les applications des conducteurs, du matériel et des composants de liaison par continuité des masses
  - Calculer la grosseur minimale des conducteurs de liaison par continuité des masses

- Décrire la façon d'entretenir les branchements monophasés et leurs composants
- 3368.03 Décrire les procédures d'installation et de maintenance pour la terminaison des conducteurs sur les dispositifs électriques, y compris les interrupteurs, les prises de courant et les luminaires
- Identifier les exigences du CCÉ, les normes et les spécifications du fabricant ainsi que les pratiques du métier pour l'installation et la maintenance des composants des circuits
  - Vérifier que l'installation et la maintenance sont conformes au CCÉ, aux normes et aux spécifications du fabricant
  - Identifier les causes et les effets des connexions de câbles problématiques
- 3368.04 Démontrer l'installation et la maintenance des canalisations, des câbles, des boîtiers, des raccords et des composants de support connexes
- Nommer les types de canalisations, de câbles, de boîtiers et de raccords
    - Câbles à gaine non métallique
    - Câbles armés
    - Câbles à isolant minéral, câbles sous gaine d'aluminium et câbles sous gaine de cuivre
    - Conduits rigides métalliques
    - Conduits rigides en PVC
    - Conduits métalliques flexibles
    - Conduits flexibles étanches aux liquides
    - Tubes électriques métalliques
    - Tubes électriques non métalliques
    - Cordons souples
  - Identifier les exigences du CCÉ, les normes et les spécifications du fabricant pour l'installation et la maintenance des canalisations et des câbles
  - Vérifier que l'installation et l'entretien sont conformes au CCÉ, aux normes et aux spécifications du fabricant
- 3368.05 Démontrer l'installation et la maintenance des branchements monophasés et des appareils de distribution ainsi que des composants de support connexes
- Identifier les composants sur un tracé pour un branchement monophasé et des appareils de distribution
    - Canalisation d'une entrée de branchement (aérienne ou souterraine)
    - Appareils de mesure
    - Coffrets de branchement ou sectionneur principal
    - Panneaux de distribution
    - Sectionneurs
      - artère/distribution
      - dérivation

- Identifier les exigences du CCÉ, les normes et les spécifications du fabricant pour l'installation et la maintenance des branchements monophasés et des appareils de distribution
- Vérifier que l'installation et l'entretien sont conformes au CCÉ, aux normes et aux spécifications du fabricant
- Identifier les composants de branchement, les conducteurs de branchement et les attaches, et décrire leur fonction et leurs applications
- Identifier et décrire les méthodes utilisées pour la connexion des conducteurs de branchement
- Identifier les méthodes de mise à la terre et de liaison par continuité des masses des branchements monophasés
- Décrire les méthodes utilisées pour le maintien des branchements monophasés et de leurs composants

3368.06 Démontrer l'installation et la maintenance des dérivations et des dispositifs de câblage

- Identifier les types de dérivations et de dispositifs de câblage
  - Dérivations unipolaires
  - Dérivations bipolaires
  - 120/240 V
  - Courant admissible allant de 15 à 100
  - Dispositifs de protection avec disjoncteur différentiel de fuite à la terre (DDFT)
  - Dispositifs de protection avec disjoncteurs anti-arcs (AFCI)
  - Prises de courant extérieures étanches à l'eau
  - Bornes de recharge pour véhicules électriques
  - Prises de courant sectionnables
  - Circuits d'éclairage
    - unipolaires
    - à trois voies
    - à quatre voies
- Identifier les exigences du CCÉ, les normes et les spécifications du fabricant pour l'installation et la maintenance des dérivations et des dispositifs de câblage
- Vérifier que l'installation et l'entretien sont conforme au CCÉ, aux normes et aux spécifications du fabricant

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
35 %	65 %

Numéro :	3369		
Titre :	<b>Principes fondamentaux de l'électricité</b>		
Durée :	Totale : 81 heures	Théorie : 54 heures	Pratique : 27 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure d'appliquer les principes de l'électricité, ses concepts et ses calculs connexes, ainsi que de démontrer ce qui suit : comment mesurer les paramètres d'un circuit, comment bâtir un circuit en série, un circuit en parallèle et un circuit combiné et la relation entre le travail, la puissance et l'énergie.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3369.01 Appliquer les formules relatives aux principes fondamentaux de l'électricité
- Fractions
  - Transpositions
  - Notation scientifique
  - Notation ingénieur
  - Substitutions
  - Algèbre
- 3369.02 Décrire la théorie atomique dans le contexte de la conduction de l'électricité
- Identifier les éléments du tableau périodique
  - Définir l'électricité
  - Définir un conducteur et un isolant
  - Définir les éléments qui produisent les conducteurs, les isolants et les semi-conducteurs
  - Décrire le flux des électrons et le flux conventionnel
    - Identifier les distinctions entre les théories
- 3369.03 Décrire les sources courantes d'électricité
- Chimiques (batteries)
  - Magnétiques (génératrices)
  - Solaires
  - Calorifiques (thermopiles)
  - Pressure

- 3369.04 Expliquer les caractéristiques des résistances et du codage par couleurs
- Décrire le code standard de couleurs des résistances
  - Déterminer les valeurs des résistances à l'aide du code de couleurs
  - Identifier les propriétés des résistances
    - Construction
    - Tolérance
    - Puissance nominale
- 3369.05 Décrire les exigences pour un circuit électrique de base
- Définir la tension, le courant, la résistance et la puissance
  - Décrire les composants requis pour compléter un circuit de base
    - Source
    - Conducteurs
    - Charge
  - Décrire la relation entre la tension, le courant, la résistance et la puissance dans un circuit électrique de base
    - Loi d'Ohm
      - Symboles électriques de base
        - Résistance
        - Source
        - Compteurs
        - Interrupteur unipolaire
    - Fonction puissance
- 3369.06 Appliquer les lois de la théorie de l'électricité aux circuits à courant continu
- Appliquer la loi d'Ohm pour analyser les circuits à courant continu en série
  - Appliquer la loi de Kirchhoff pour analyser les circuits à courant continu en série
  - Appliquer la loi d'Ohm pour analyser les circuits à courant continu en parallèle
  - Appliquer la loi de Kirchhoff pour analyser les circuits à courant continu en parallèle
  - Appliquer la loi d'Ohm pour analyser les circuits à courant continu combinés
  - Appliquer la loi de Kirchhoff pour analyser les circuits à courant continu combinés
  - Calculer les valeurs de puissance pour tous les types de circuits à courant continu
  - Analyser et calculer les caractéristiques du courant, de la tension et de la puissance dans les réseaux de distribution bifilaires et trifilaires pour des conditions équilibrées, non équilibrées et de défaut
  - Définir et calculer le rendement des réseaux de distribution électrique (pertes en ligne)

- 3369.07 Démontrer comment mesurer les paramètres d'un circuit à l'aide de multimètres (à l'appui de 3369.06)
- Mesurer la tension, la résistance, le courant et la puissance
- 3369.08 Démontrer comment bâtir des circuits en série, des circuits en parallèle et des circuits combinés pour appuyer les lois d'Ohm et de Kirchhoff (à l'appui de 3369.07)
- Mesurer les paramètres des circuits à l'aide des appareils de mesure
- 3369.09 Démontrer la relation entre le travail, la puissance et l'énergie
- Définir le travail, la puissance et l'énergie
  - Effectuer les calculs pour déterminer la relation entre le travail, la puissance et l'énergie
  - Effectuer la conversion entre les unités mécaniques et électriques pour le travail, la puissance et l'énergie

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
85 %	15 %



Numéro :	3370		
Titre :	<b>Principes fondamentaux pour les dessins, les spécifications et les normes</b>		
Durée :	Totale : 36 heures	Théorie : 36 heures	Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure d'interpréter et d'utiliser les informations provenant des dessins, des spécifications et des normes pour l'installation et la maintenance en électricité (monophasé). L'apprentie ou l'apprenti pourra également élaborer des dessins et des listes de circuits.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3370.01 Expliquer la procédure d'interprétation des dessins, des schémas et des spécifications et en extraire de l'information
- Identifier les symboles et les types de lignes
  - Identifier et interpréter les lignes alphanumériques
  - Décrire comment utiliser les échelles métriques et impériales
  - Extrapoler les mesures à partir de dessins à l'aide des échelles métriques et impériales
  - Interpréter les dessins et les schémas, et en extraire de l'information
  - Décrire comment faire la conversion entre l'échelle architecturale et l'échelle d'ingénierie
- 3370.02 Interpréter les unités impériales et métriques (SI) dans la documentation du métier
- 3370.03 Décrire l'application des types de dessins et des vues
- Identifier les types de vues pour les dessins
    - Types
      - Dessins architecturaux
      - Dessins de structure
      - Dessins de génie civil
      - Dessins techniques
      - Dessins d'électricité
      - Dessins de télécommunications
      - Plans de chantier (emplacements souterrains)
      - Dessins d'atelier
      - Dessins de l'ouvrage fini
    - Vues
      - Vues en plan
      - Vues de face

- Vues en section
- Vues détaillées

- 3370.04 Décrire l'application des éléments suivants
- Liste des circuits
  - Tableaux
  - Symboles
  - Notes
  - Documents
- 3370.05 Démontrer comment préparer et utiliser la documentation du site pour le câblage d'une dérivation monophasée
- Décrire les procédures à suivre pour la planification et l'organisation du matériel et des fournitures
    - Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'organisation du matériel et des fournitures
  - Décrire les procédures à suivre pour la planification et l'organisation des tâches de travail à l'aide de la méthode du chemin critique
    - Enchaînement des métiers et des tâches
  - Créer une liste des circuits et étiqueter le panneau électrique
  - Dessiner et étiqueter un dessin en vue en plan avec l'emplacement des appareils à l'échelle
  - S'assurer que les projets sont conformes au CCÉ, aux normes applicables et aux spécifications
- 3370.06 Décrire les types d'appareils de distribution d'énergie monophasée à très basse tension
- Identifier les types d'appareils de distribution d'énergie monophasée à très basse tension et leurs applications
    - Branchements
    - Panneaux
    - Panneaux secondaires
    - Tableaux de contrôle
    - Disjoncteurs
    - Fusibles
    - Sectionneurs
    - Répartiteurs
  - Interpréter les codes et les règlements visant les appareils de distribution d'énergie monophasée à très basse tension
  - Interpréter les informations des dessins et des spécifications au sujet des appareils de distribution d'énergie monophasée à très basse tension
  - Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des appareils de distribution d'énergie monophasée à très basse tension et des boîtiers
    - Charge
    - Tension électrique nominale
    - Intensité de courant nécessaire du circuit

- Capacités de coupure

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
75 %	25 %

## **Niveau 2 - tâches communes**

Tous les sujets obligatoires du niveau 2 ont des tâches communes pour :

Électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A)

Électricien industriel/électricienne industrielle (442A)

Électricien/électricienne (secteurs domestique et rural)  
(309C)

**Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 2\***

<b>Numéro</b>	<b>Sujets obligatoires</b>	<b>Heures totales</b>	<b>Heures de théorie</b>	<b>Heures de pratique</b>
3371	Réseaux électriques	72	63	9
3372	Principes fondamentaux d'électronique	36	18	18
3373	Principes intermédiaires pour les dessins, les spécifications et les normes	36	36	0
3374	Dispositifs et commandes de moteurs	45	18	27
3375	Systèmes de communication et de surveillance	45	18	27
3376	Code canadien de l'électricité II	36	36	0
	<b>Total</b>	<b>270</b>	<b>189</b>	<b>81</b>

\* Tous les sujets de ce niveau ont des tâches communes pour les trois métiers en électricité : électricien/électricienne (bâtiment et entretien), électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) et électricien industriel/électricienne industrielle.

Numéro :	3371		
Titre :	Réseaux électriques		
Durée :	Totale : 72 heures	Théorie : 63 heures	Pratique : 9 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de décrire la construction, les caractéristiques, le fonctionnement et les exigences de maintenance des moteurs à courant continu, des génératrices à courant continu et des systèmes de génération. L'apprentie ou l'apprenti pourra également décrire l'application des systèmes de protection cathodique, appliquer les principes de la théorie du courant alternatif monophasé et démontrer les procédures de connexion des circuits RCL à courant alternatif monophasé avec les moteurs à courant continu en série, en dérivation et à enroulement composé.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3371.01 Expliquer le magnétisme et les concepts connexes
- Identifier les lois fondamentales du magnétisme
  - Définir les aimants permanents et les électro-aimants
  - Identifier les caractéristiques des lignes de force magnétiques
  - Décrire les caractéristiques associées à l'énergie magnétique
    - Différence de potentiel magnétique
    - Densité de flux
    - Réductance
    - Perméance
    - Perméabilité
    - Pertes magnétiques
      - Hystérésis
      - Courants de Foucault
- 3371.02 Expliquer la relation entre le magnétisme et les champs électromagnétiques
- Expliquer les facteurs qui affectent la magnitude et la direction d'un champ électromagnétique induit dans les câbles monoconducteurs et les bobines
  - Expliquer la relation entre l'action motrice et le magnétisme
  - Appliquer les règles de la main gauche (Fleming)
  - Expliquer la loi de Lenz

- 3371.03 Décrire la construction et les caractéristiques des génératrices à courant continu et des systèmes de génération, tels que les systèmes portatifs, fixes, manuels, automatiques, bifilaires, trifilaires
- Nommer les types de génératrices à courant continu ainsi que leurs caractéristiques
    - Génératrices à aimant permanent
    - Génératrices à excitation séparée
    - Génératrices auto-excitées
  - Identifier les composants des génératrices à courant continu et des systèmes de génération
    - Commutateurs de transfert
    - Balais et commutateurs
    - Moteurs primaires
    - Câbles
    - Conducteurs
    - Dispositifs de protection contre les surintensités
    - Régulateurs
    - Arbres
    - Armature et enroulements de champ
    - Roulements
    - Bâtis
    - Enroulements de l'excitatrice
- 3371.04 Décrire la construction, le fonctionnement et les caractéristiques des moteurs à courant continu
- Nommer les types de moteurs à courant continu, ainsi que leurs caractéristiques
    - Aimant permanent
    - Enroulement de champ
      - En série
      - En dérivation
      - À enroulement composé (cumulatif et différentiel)
  - Nommer les composants des moteurs à courant continu
    - Bâtis
    - Armatures
    - Enroulements de champ
    - Commutateurs
    - Flasques
    - Moyens de ventilation
    - Balais
    - Porte-balais
    - Roulements
    - Coussinets

- 3371.05 Décrire les procédures de maintenance des commutateurs, des balais et des roulements pour les génératrices à courant continu et les moteurs à courant continu
- 3371.06 Décrire les procédures à suivre pour l'installation de nouveaux balais et roulements pour les génératrices à courant continu et les moteurs à courant continu
- 3371.07 Démontrer les procédures de connexion des moteurs en série, des moteurs en dérivation et des moteurs à enroulement composé
- Identifier les enroulements selon les valeurs de la résistance
  - Déterminer les caractéristiques du couple et de la charge pour les moteurs à courant continu
  - Contrôler le sens de rotation des moteurs à courant continu
  - Contrôler la vitesse des moteurs à courant continu
    - Survitesse
    - Sous-vitesse
  - Démontrer le freinage dynamique pour illustrer les principes de la force contre-électromotrice
- 3371.08 Décrire l'application des systèmes de protection cathodique
- 3371.09 Décrire les principes de la théorie du courant alternatif monophasé
- Onde sinusoïdale
  - Degrés électriques ou mécaniques
  - Valeur efficace
  - Valeur moyenne
  - Crête/crête à crête
  - Valeurs instantanées
  - Cycle
  - Fréquence
  - Période
  - Alternances
- 3371.10 Appliquer les formules pour la tension, le courant, la résistance et la puissance en relation aux circuits à courant alternatif
- 3371.11 Démontrer les procédures de connexion d'un circuit RLC à courant alternatif monophasé
- Décrire l'auto-inductance et les bobines d'induction
  - Décrire les caractéristiques et le fonctionnement des bobines d'induction
  - Décrire les caractéristiques et le fonctionnement des condensateurs



- Calculer les valeurs pour les circuits RL/RC/RCL en série, en parallèle et combinés
- Décrire les circuits résonnants

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
75 %	25 %

Numéro :	3372		
Titre :	<b>Principes fondamentaux d'électronique</b>		
Durée :	Totale : 36 heures	Théorie : 18 heures	Pratique : 18 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de démontrer le fonctionnement et l'application des dispositifs à semi-conducteurs qui régulent les formes d'onde du courant alternatif et du courant continu.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3372.01 Appliquer les formules pour la tension, le courant, la résistance et la puissance en relation aux circuits électroniques
- 3372.02 Mettre à l'essai les circuits électriques à l'aide de sources d'alimentation, d'oscilloscopes et d'autres appareils de vérification électrique
- Expliquer l'importance de l'isolation pour les appareils de vérification
- 3372.03 Démontrer les principes de la forme d'onde du courant continu monophasé
- Connecter les appareils de vérification à une forme d'onde du courant continu
  - Observer les caractéristiques
    - Onde sinusoïdale
    - Degrés électriques ou mécaniques
    - Valeur efficace
    - Valeur moyenne
    - Crête/crête à crête
    - Valeurs instantanées
    - Cycle
    - Fréquence
    - Période
    - Alternances
- 3372.04 Démontrer le fonctionnement des diodes
- Décrire les propriétés des matériaux semi-conducteurs de type N et de type P
  - Énoncer les exigences de courant et de tension pour les diodes au silicium et les diodes électroluminescentes (DEL)
  - Décrire les caractéristiques de fonctionnement des diodes au silicium et des diodes électroluminescentes (DEL) lorsqu'elles sont polarisées en sens direct et en sens inverse
  - Expliquer les caractéristiques importantes pour la sélection de diodes
  - Expliquer l'utilisation d'une diode Zener en tant que régulateur

- 3372.05 Démontrer le fonctionnement des condensateurs dans les minuteriers à circuits RC (résistance-condensateur) et les filtres
- Décrire le fonctionnement d'un condensateur
    - Identifier les types et les valeurs nominales des condensateurs
  - Expliquer les courbes de charge et de décharge
  - Expliquer et calculer les constantes de temps pour la grosseur des résistances et des condensateurs
- 3372.06 Démontrer le fonctionnement des sources d'alimentation à courant continu
- Décrire et démontrer le redressement d'ondes monophasées à simple alternance et à 2 alternances
  - Calculer la tension à courant continu moyenne en fonction du courant alternatif redressé
  - Connecter les condensateurs pour filtrer le signal de sortie d'une source d'alimentation monophasée
- 3372.07 Démontrer le fonctionnement de commutateurs à semi-conducteurs (thyristor)
- Identifier les types de commutateurs à semi-conducteurs
    - Thyristors
    - Triacs
    - Diacs
  - Décrire le fonctionnement d'un thyristor dans les circuits à courant alternatif et dans les circuits à courant continu
  - Démontrer le fonctionnement d'un redresseur en pont avec thyristor
  - Décrire et démontrer le fonctionnement des diacs et des triacs
  - Décrire et démontrer comment un diac et un réseau à circuit RC peuvent servir pour le décalage de phase d'un triac
  - Décrire et démontrer comment un diac, un triac et un réseau à circuit RC peuvent être utilisés pour modifier une onde sinusoïdale à courant alternatif et pour varier la tension du courant alternatif
    - Comparer le régulateur de tension à commutation et le régulateur de tension à résistance en série

Structure de l'évaluation	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
60 %	40 %

Numéro :	3373		
Titre :	<b>Principes intermédiaires pour les dessins, les spécifications et les normes</b>		
Durée :	Totale : 36 heures	Théorie : 36 heures	Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de naviguer, d'utiliser et d'appliquer les informations des dessins et des spécifications, de préparer des dessins de l'ouvrage fini ainsi que d'expliquer la procédure d'installation et de maintenance des appareils de chauffage électrique, des systèmes CVCA, des luminaires, des dispositifs de câblage, des enseignes de sortie et des luminaires de secours.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3373.01 Démontrer comment naviguer les spécifications à l'aide du format de Devis de construction Canada (DCC)
- 3373.02 Appliquer les informations des dessins de chantier et des spécifications afin de déterminer l'emplacement des services publics et les caractéristiques du chantier qui affectent les installations électriques
- 3373.03 Appliquer les informations des dessins architecturaux, des dessins de structure et des spécifications afin de déterminer les méthodes de construction, puisqu'elles ont un effet sur les installations électriques
- 3373.04 Appliquer les informations des dessins architecturaux, des dessins de structure et des spécifications pour déterminer les dimensions et les hauteurs qui affectent les installations électriques
- 3373.05 Expliquer la procédure d'installation du chauffage électrique
  - Nommer les types de systèmes de chauffage électrique
    - Appareils de chauffage central (générateurs d'air chaud, chaudières à tubes foyers)
    - Appareils de chauffage par convection
    - Radiateurs à infrarouge
    - Câbles chauffants
    - Ensembles de câbles chauffants
    - Aérotherme à air pulsé
    - Appareils de chauffage diélectrique
    - Appareils de chauffage par impédance
    - Appareils de chauffage à induction
    - Appareils de chauffage par traçage à effet pelliculaire

- Identifier les types de commandes des systèmes de chauffage électrique
  - Thermoconducteurs
  - Thermostats très basse tension
  - Relais très basse tension
  - Dispositifs pour limiter la haute température
  - Régulateurs de température numériques
- Décrire le fonctionnement et l'application des systèmes de chauffage électrique et de leurs commandes
- Identifier les codes, les normes et les règlements visant la grosseur des systèmes et des commandes de chauffage électrique ainsi que leur installation
- Décrire la procédure de retrait des systèmes et des commandes de chauffage électrique
  - Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour le retrait des systèmes de chauffage électrique
    - Sécurité
    - Perte de capacité de chauffage
- Identifier les considérations et les exigences pour la sélection des systèmes et des commandes de chauffage électrique, et de leurs composants
  - Commandes/systèmes en place
  - Capacité de service
  - Application de chauffage

3373.06 Expliquer la procédure de maintenance des systèmes de chauffage électrique

- Décrire les procédures de dépannage des défauts dans un système de chauffage électrique et ses commandes
- Décrire les procédures de réparation ou de remplacement d'un système de chauffage électrique et de ses commandes
- Décrire la procédure de vérification du fonctionnement des systèmes de chauffage électrique et de leurs commandes qui ont été réparés

3373.07 Appliquer les informations des dessins techniques pour déterminer les caractéristiques électriques de l'équipement et des systèmes mécaniques pour l'installation électrique (exigences d'alimentation)

- 3373.08 Expliquer la procédure de connexion de l'alimentation aux systèmes CVCA et à leurs appareils
- Identifier les types de systèmes CVCA et leurs appareils
    - Pompes de circulation
    - Registres
    - Chaudières
    - Compresseurs d'air
    - Compresseurs de réfrigération
    - Condensateurs
    - Évaporateurs
    - Ventilateurs de tours de refroidissement
    - Refroidisseurs
    - Déshumidificateurs
    - Boîtes à volume d'air variable (VAV)
  - Décrire les caractéristiques et les applications des systèmes CVCA et de leurs appareils
  - Identifier les informations visant les systèmes CVCA et leurs appareils sur les dessins, les spécifications et les plaques signalétiques
  - Identifier les codes, les normes et les règlements visant les composants électriques des systèmes CVCA et de leurs appareils
  - Décrire les procédures de connexion des systèmes CVCA et de leurs appareils connexes
    - Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la connexion
- 3373.09 Expliquer la procédure d'installation des commandes CVCA
- Nommer les types de composants des commandes CVCA
    - Minuteries
    - Relais
    - Capteurs
    - Thermostats
    - Actionneurs
    - Dispositifs d'interverrouillage électrique
    - Contrôleurs multifonctions
    - Entraînements à fréquence variable
    - Dispositifs discrets et analogiques
    - Interrupteurs de débit
    - Interrupteurs à pression
  - Décrire les caractéristiques et les applications des composants des commandes CVCA
  - Identifier les informations visant les composants des commandes CVCA sur les dessins, les spécifications et les plaques signalétiques
  - Identifier les codes et les règlements visant les composants des commandes CVCA

- Décrire la procédure d'installation, de remplacement, de connexion et de mise à l'essai des composants des commandes CVCA
    - Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour le retrait des composants des commandes CVCA
    - Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la sélection des composants des commandes CVCA
    - Identifier les procédures d'isolation et de retrait des composants des commandes CVCA
    - Identifier les procédures de connexion des composants des commandes CVCA
    - Identifier les procédures de mise à l'essai des composants des commandes CVCA
- 3373.10 Expliquer la procédure de maintenance des composants électriques CVCA
- Nommer les composants électriques des systèmes CVCA
    - Moteurs
    - Thermostats
    - Humidistats
    - Interrupteurs à pression
    - Thermocontacts
    - Interrupteurs de débit
    - Interrupteurs de niveau
    - Entraînements à fréquence variable
    - Capteurs discrets et analogiques
  - Décrire l'interaction entre le composant électrique et son effet sur le système CVCA
  - Décrire comment le fonctionnement ou la défaillance d'un seul composant électrique a un effet sur les autres composants ou le système comme un tout
  - Décrire la procédure de dépannage des défauts dans les composants électriques
  - Décrire la procédure de réparation et de remplacement des composants électriques
  - Décrire la procédure de réglage ou de reprogrammation des composants électriques
  - Décrire la procédure de vérification du fonctionnement des composants réparés
- 3373.11 Appliquer les informations des dessins techniques pour déterminer la disposition de l'équipement et des systèmes mécaniques pour les installations électriques (emplacement)
- 3373.12 Appliquer les informations des dessins et des spécifications pour la disposition d'équipement et de câbles de distribution et de branchement commercial

- 3373.13 Mettre à jour les schémas unifilaires, les schémas, les schémas de colonnes et les schémas de câblage
- Interpréter les schémas unifilaires, les schémas, les schémas de colonnes et les schémas de câblage pour :
    - les dispositifs de distribution
    - les systèmes de commande
    - les systèmes d'alarme d'incendie
    - les systèmes mécaniques
- 3373.14 Expliquer la procédure d'installation des luminaires
- Nommer les types de luminaires
    - Luminaires en saillie
    - Luminaires encastrés
    - Éclairage sur rail
  - Nommer les sources lumineuses et les composants
    - Lampes HID
      - Vapeur de mercure
      - Halogénures
      - Vapeur de sodium
    - Lampes DEL
    - Lampes à incandescence
    - Lampes à halogène
    - Lampes fluorescentes
    - Lampes néon
    - Poteaux de support (structures)
    - Ballasts
    - Pilotes
    - Douilles
  - Décrire l'application et le fonctionnement des luminaires et des composants
  - Identifier les codes, les normes et les règlements visant les luminaires
  - Identifier les informations visant les luminaires sur les dessins et les spécifications
  - Nommer les types de dérivations et leurs composants
    - Dérivations à alimentation normale
    - Dérivations à alimentation de secours
  - Décrire le fonctionnement et les applications des dérivations et de leurs composants
  - Décrire les procédures utilisées pour le retrait, la modernisation, l'installation, l'élimination et le support des luminaires
    - Identifier les exigences pour le support
    - Identifier les considérations et les exigences pour le retrait des luminaires et de leurs composants
    - Identifier les considérations et les exigences pour la sélection des luminaires d'intérieur et d'extérieur ainsi que des enseignes de sortie et des luminaires de secours, et de leurs composants connexes
  - Décrire les procédures de mise à l'essai des luminaires et de leurs



- composants
  - Identifier les considérations ou les facteurs qui influent sur la durée de vie
  - Décrire les termes de l'éclairage
    - Efficacité
    - Efficience
    - Rendu des couleurs et température
    - Luminance
- 3373.15 Expliquer la procédure de maintenance des luminaires
- Décrire la procédure de maintenance des dérivations et de leurs composants
- 3373.16 Démontrer l'utilisation des dessins, des spécifications et des pratiques de l'industrie pour la disposition des câbles pour les dérivations, l'éclairage et l'équipement du secteur commercial
- 3373.17 Expliquer la procédure d'installation des enseignes de sortie et des luminaires de secours
- Nommer les types d'enseignes de sortie et de luminaires de secours et leurs composants
    - Luminaires autonomes
    - Alimentation normale et de réserve (de secours)
    - Dispositifs d'éclairage commandés à distance
    - Composants et circuits de câblage connexes
  - Décrire les applications et le fonctionnement des enseignes de sortie et des luminaires de secours et de leurs composants
  - Nommer les types d'alimentations de secours
    - Batteries
    - Génératrices de réserve
  - Identifier les exigences pour déterminer la grosseur et le placement des luminaires de secours selon les exigences juridiques (p. ex. : codes du bâtiment)
  - Identifier les informations visant les enseignes de sortie et les luminaires de secours sur les dessins et les spécifications
  - Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la sélection des enseignes de sortie et des luminaires de secours et de leurs composants
  - Identifier les calculs à utiliser pour la sélection des enseignes de sortie et des luminaires de secours et de leurs composants
  - Décrire la procédure de retrait des enseignes de sortie et des luminaires de secours et de leurs composants
    - Identifier les considérations de retrait ou d'élimination des enseignes de sortie et des luminaires de secours et de leurs composants
  - Décrire les procédures de mise à l'essai des enseignes de sortie et des luminaires de secours et de leurs composants
  - Identifier les exigences de documentation à la suite des essais

- 3373.18 Expliquer la procédure de maintenance des enseignes de sortie et des luminaires de secours
- Décrire la procédure de maintenance des enseignes de sortie et des luminaires de secours et de leurs composants
  - Identifier les exigences de mise à l'essai
  - Identifier les exigences en matière de documentation et d'enregistrement des résultats des essais
- 3373.19 Démontrer l'utilisation des dessins et des spécifications pour disposer un système de commande (comme pour l'éclairage, la température, l'occupation)
- 3373.20 Démontrer l'utilisation des dessins et des spécifications pour préparer une liste du matériel
- 3373.21 Démontrer comment préparer les schémas pour créer des dessins de l'ouvrage fini
- 3373.22 Expliquer la procédure d'installation des dispositifs de câblage
- Nommer les types de dérivations et de dispositifs de câblage
    - Interrupteurs
    - Minuteries
      - Astronomique
      - Doseur cyclique
    - Capteurs
      - de lumière ambiante
      - de la lumière du jour
      - infrarouge
      - ultrasonique
    - Relais
      - bitension
      - dérivation pour éclairage de secours
      - verrouillage
    - Contrôleurs
    - Sectionneurs
    - Sorties
    - Prises de courant
  - Décrire l'application et le fonctionnement des dérivations et des dispositifs de câblage
  - Identifier les codes, les normes et les règlements visant les dispositifs de câblage
  - Identifier les informations sur les dessins et les spécifications visant les dispositifs de câblage
  - Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour le retrait des dispositifs de câblage

- Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la sélection des dispositifs de câblage

3373.23 Expliquer la procédure de maintenance des dispositifs de câblage

- Décrire les procédures de maintenance des composants, des dérivations et des dispositifs de câblage

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
80 %	20 %

Numéro :	3374
Titre :	<b>Dispositifs et commandes de moteurs</b>
Durée :	Totale : 45 heures      Théorie : 18 heures      Pratique : 27 heures

## Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de démontrer comment installer les circuits de commande de moteurs, les démarreurs et les commandes. L'apprentie ou l'apprenti pourra également démontrer le développement de diagrammes en échelle (alimentation et commandes), les méthodes de diagnostic, de mise en service et de dépannage des circuits de commande de moteur et de leurs composants, et aussi expliquer les procédures d'installation, de connexion et de maintenance des démarreurs.

## Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3374.01 Décrire les caractéristiques des composants de commande de moteurs
- Identifier les fonctions, le fonctionnement et les symboles des composants de commande de moteurs
    - Boutons-poussoirs et commutateurs de sélection
      - Normalement ouvert
      - Normalement fermé
      - Contact momentané
      - Arrêt d'urgence
      - Interrupteur de verrouillage
    - Dispositifs témoins
      - Interrupteurs de fin de course
      - Détecteurs de proximité
      - Interrupteurs à flotteur
      - Interrupteurs de débit
      - Photodétecteurs
    - Relais et contacteurs
      - Contacts
        - Normalement fermés
        - Normalement ouverts
        - De maintien
        - Momentanés
        - Temporisés
        - Du dispositif de protection contre les surcharges
      - Bobines
        - Courant alternatif
        - Courant continu

- Indicateurs
  - Lampes-témoins
  - Signaux sonores
- Démarreurs directs
  - pour les moteurs à courant alternatif
  - pour les moteurs à courant continu
  - pour le courant alternatif monophasé
  - pour le courant alternatif triphasé
  - pour les interrupteurs manuels de circuit de moteur
  - pour les interrupteurs automatiques de circuit de moteur
  - pour les combinaisons
- Identifier les informations visant les démarreurs de moteurs sur les plaques signalétiques, les dessins et les spécifications pour les moteurs
- Identifier les codes et les règlements visant les démarreurs de moteurs

3374.02 Démontrer l'installation des circuits de commande, des démarreurs et des commandes des moteurs

- Identifier les types de circuits de commande de moteurs et leurs caractéristiques
  - Démarrage et arrêt
    - circuit du déclencheur sur baisse de tension (commande à deux fils)
    - circuit du dispositif de protection contre les baisses de tension (commande à trois fils)
  - Commande à partir de divers endroits
  - Manuel-arrêt-automatique
  - Marche par à-coups
  - Freinage par inversion de phases
  - Anti-freinage par inversion de phases
  - Ordonnancement/minuterie
  - Marche avant et marche arrière
- Expliquer l'utilité et l'application des circuits de commande de moteur
- Identifier les types, les caractéristiques et les applications des dispositifs de protection
  - Dispositifs de protection contre les surcharges
  - Dispositifs de protection contre les surintensités
- Identifier les codes et les règlements visant les commandes de moteurs et les dérivations des moteurs

3374.03 Démontrer le développement des diagrammes en échelle (alimentation et commandes) en utilisant ce qui suit

- Symboles
- Numérotation des câbles et des échelons
- Étiquetage

- 3374.04 Démontrer les méthodes de diagnostic, de mise en service et de dépannage des circuits de commande de moteur et de leurs composants
- Accéder au circuit et aux composants avant la mise sous tension
  - Accéder au circuit et aux composants après la défaillance
- 3374.05 Identifier les composants des commandes de moteurs qui sont sujets à des défaillances
- Contacts pour les commandes et l'alimentation
  - Bobines
  - Surcharges
- 3374.06 Expliquer les procédures d'installation et de connexion des démarreurs, des composants et des accessoires des moteurs
- Identifier l'importance des spécifications du fabricant
  - Décrire les procédures d'installation des démarreurs de moteurs
  - Décrire les procédures d'installation des composants des démarreurs de moteurs
  - Identifier les accessoires des démarreurs de moteurs
  - Décrire les procédures d'installation des accessoires de démarreurs de moteurs
  - Décrire les procédures de connexion des démarreurs, des composants et des accessoires de moteurs
  - Identifier les types de boîtiers et les méthodes de câblage pour l'installation et la connexion des démarreurs de moteurs
- 3374.07 Expliquer les procédures de maintenance des démarreurs de moteurs
- Décrire les procédures de maintenance des démarreurs, des composants et des accessoires de moteurs
    - Identifier les exigences d'entretien planifié
      - Entretien préventif et entretien prédictif
    - Décrire les procédures de dépannage
    - Identifier les signes et symptômes des problèmes
    - Identifier les causes
    - Décrire les procédures de mise en marche et d'arrêt
    - Décrire la procédure de diagnostics
    - Décrire la procédure de réparation et de remplacement des composants

Structure de l'évaluation	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
50 %	50 %

Numéro : 3375  
Titre : **Systèmes de communication et de surveillance**  
Durée : Totale : 45 heures Théorie : 18 heures Pratique : 27 heures

## Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de démontrer l'installation, le fonctionnement, la mise à l'essai, la vérification et le dépannage des systèmes de sécurité et de surveillance, des systèmes d'alarme d'incendie, des systèmes de communication et de leurs composants.

## Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3375.01 Décrire les types, les caractéristiques, les applications, le fonctionnement et les méthodes de câblage des systèmes de sécurité et de surveillance
- Identifier les normes visant les systèmes de sécurité et de surveillance
  - Nommer les types de systèmes de sécurité et de surveillance ainsi que leurs applications
    - Périmètre
      - extérieur
      - intérieur
    - Espace (aire protégée)
    - Emplacement (p. ex. : caisses des détaillants)
    - Systèmes connexes
      - Systèmes de surveillance centrale des alarmes
      - Portes automatiques
      - Réseaux locaux
      - Systèmes immotiques de bâtiments
      - Éclairage
  - Identifier les composants des systèmes de sécurité et de surveillance
    - Caméras
    - Moniteurs
    - Enregistreurs vidéo numériques (DVR)
    - Détecteurs de mouvement
    - Lecteurs de cartes
    - Scanneurs biométriques
    - Systèmes de reconnaissance vocale
    - Dispositifs de verrouillage magnétiques
    - Dispositifs de verrouillage électroniques

- Avertisseurs sonores
- Panneaux
- Détecteurs de proximité
- Détecteurs de bris de vitre
- Détecteurs de pression
- Étiquettes RFID
- Claviers
- Sources d'alimentation
- Serveurs
- Interfaces utilisateurs graphiques
- Identifier les codes, les normes et les règlements visant les systèmes de sécurité et de surveillance

3375.02 Décrire les types, le fonctionnement, les applications et les méthodes de câblage des systèmes d'alarme d'incendie et des systèmes et composants connexes

- Identifier les codes, les normes et les règlements visant les systèmes d'alarme d'incendie
  - Codes du bâtiment nationaux et provinciaux
  - Codes de prévention des incendies nationaux et provinciaux
  - Laboratoires des assureurs du Canada
  - Code canadien de l'électricité (CCÉ)
  - Codes locaux du bâtiment ou règlements locaux
  - Autres autorités compétentes
  - Spécifications du fabricant
- Nommer les types de systèmes d'alarme d'incendie
  - Systèmes adressables
    - Liens de communication de données de classe A
    - Liens de communication de données de classe B
    - Liens de communication de données de classe C
  - Systèmes non adressables
    - Classe A
    - Classe B
  - Systèmes connexes
    - Systèmes d'extinction d'incendie
    - Systèmes d'alimentation de secours
    - Relais pour interrupteurs d'arrêt et de mise en marche des ventilateurs
    - Systèmes de diffusion publique
    - Commande à distance
    - Dispositifs d'arrêt de porte magnétiques
    - Contacteurs de rappel des ascenseurs
    - Dispositifs de fermeture et d'ouverture des portes de sortie
    - Systèmes immotiques de bâtiments
    - Dispositifs auxiliaires
    - Pompes d'incendie
    - Pompes régulatrices de type jockey
    - Systèmes de communication vocale (p. ex. :



téléphones à utiliser en cas d'incendie)

- Nommer les composants des systèmes d'alarme d'incendie
  - Dispositifs de déclenchement
    - Avertisseurs d'incendie manuels
    - Détecteurs d'incendie ou de flammes
    - Interrupteurs de débit
    - Modules de surveillance
    - Détecteurs de fumée
    - Dispositifs de fin de ligne
  - Dispositifs d'avertissement
    - Haut-parleurs
    - Sonneries
    - Avertisseurs sonores
    - Stroboscopes
    - Dispositifs de fin de ligne
  - Dispositifs de surveillance
    - Interrupteurs de sécurité
    - Robinets-vannes
    - Dispositifs de fin de ligne
  - Panneaux, relais et dispositifs connexes
    - Batteries et sources d'alimentation de secours
    - Panneaux d'alarme d'incendie
    - Panneaux annonciateurs
    - Transpondeurs

3375.03 Décrire les types de systèmes de communication et leurs composants, ainsi que leurs caractéristiques, leur fonctionnement, leurs applications et leurs méthodes de câblage

- Identifier les codes et les normes visant les systèmes de communication
  - Spécifications du fabricant
  - Code canadien de l'électricité
  - Telecommunication Industry Association
- Nommer les types de systèmes de communication et leurs applications
  - Réseaux pour la voix, les données et la vidéo et systèmes de télévision en circuit fermé (CCTV)
  - Systèmes de diffusion publique
    - Périmètre
    - Espace
  - Interphones
  - Systèmes d'appel infirmier
    - Systèmes unidirectionnels
    - Systèmes bidirectionnels
    - Systèmes sonores et visuels
    - Systèmes à circuit direct
    - Câbles pour réseaux IP/câblage structuré
  - Systèmes connexes
    - Systèmes immotiques de bâtiments

- Ascenseurs
- Systèmes d'alarme d'incendie et systèmes d'extinction d'incendie
- Systèmes CVCA
- Réseaux d'éclairage
- Systèmes de gestion de l'énergie
- Systèmes SCADA
- Alimentation électrique par Ethernet
- Nommer les composants des systèmes de communication
  - Moyens
    - Câbles de transmission des données
      - Câbles UTP
      - Câbles F/UTP
      - Câbles coaxiaux
    - Câbles à fibre optique
      - Câbles multimodes
      - Câbles monomodes
    - Sans fil
      - WiFi
      - Réseaux d'antennes distribuées
  - Blocs de raccordement
  - Prises de sortie
  - Panneaux de répartition
  - Plaques frontales
  - Câbles de répartition
  - Supports de câbles
  - Dispositifs de gestion des câbles
  - Suppresseurs de surtension pour les circuits de communication
  - Connecteurs
  - Plateaux d'épissure
  - Coffrets
  - Supports
  - Sources d'alimentation
  - Émetteurs de radiodiffusion
  - Appareils de réception
  - Suppresseurs d'interférence électromagnétique (EMI)
  - Antennes satellitaires
  - Amplificateurs
  - Répartiteurs
  - Atténuateurs
  - Termineurs
  - Matériel de liaison par continuité des masses
  - Microphones
  - Haut-parleurs
  - Sonneries
  - Générateurs de tonalité
  - Panneaux
  - Combinés

- Boutons d'ouverture des portes
- Interfaces utilisateurs graphiques
- Caméras
- Moniteurs
- Étiquettes RFID
- Annonciateurs
- Claviers
- Nommer les appareils de diagnostic et de vérification utilisés pour les systèmes de communication
  - Réflectomètres dans le domaine temporel
  - Réflectomètres optiques dans le domaine temporel
  - Certificateurs de câbles
  - Générateurs de tonalité et ensembles de sondes
  - Source lumineuse à fibre optique et mesureurs de puissance
  - Vérificateurs de schéma de câblage
  - Multimètres

3375.04 Décrire les procédures d'installation et de connexion des systèmes d'alarme d'incendie et de leurs composants

- Identifier les codes, les normes et les règlements visant l'installation et la connexion des systèmes d'alarme d'incendie
- Décrire les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la sélection des systèmes d'alarme d'incendie et de leurs composants
- Décrire les procédures d'installation des systèmes d'alarme d'incendie et de leurs composants
- Décrire les procédures de modernisation ou de reconfiguration des systèmes d'alarme d'incendie et de leurs composants
- Décrire les procédures d'interconnexion des systèmes d'alarme d'incendie aux systèmes connexes ou auxiliaires
- Décrire les procédures de mise à l'essai des systèmes d'alarme d'incendie et de leurs composants
- Décrire les procédures de démarrage, de mise en service et de vérification des systèmes d'alarme d'incendie

- 3375.05 Expliquer les exigences et les procédures de maintenance des systèmes d'alarme d'incendie
- Identifier les codes, les normes et les règlements visant la mise à l'essai et la maintenance des alarmes d'incendie
  - Décrire les procédures d'entretien et de maintenance des systèmes d'alarme d'incendie et de leurs composants
    - Vérification planifiée
      - Tous les jours
      - Tous les mois
      - Tous les ans
    - Entretien préventif et prédictif
    - Dépannage et diagnostic
  - Décrire les effets de la maintenance des systèmes d'alarme d'incendie sur les systèmes connexes ou auxiliaires
- 3375.06 Décrire les procédures d'installation et de connexion des systèmes de sécurité et de surveillance et de leurs composants
- Identifier les normes visant l'installation et la connexion des systèmes de sécurité et de surveillance
  - Décrire les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la sélection des systèmes de sécurité et de surveillance et de leurs composants
  - Décrire les procédures d'installation de systèmes de sécurité et de surveillance et de leurs composants
  - Décrire les procédures de modernisation ou de reconfiguration des systèmes de sécurité et de surveillance et leurs composants
  - Décrire les procédures d'interconnexion des systèmes de sécurité et de surveillance et de leurs composants aux systèmes connexes
  - Décrire les procédures de mise à l'essai des systèmes de sécurité et de surveillance et de leurs composants
  - Décrire les procédures de démarrage, de mise en service et de vérification des systèmes de sécurité et de surveillance et de leurs composants
- 3375.07 Expliquer les exigences et les procédures de maintenance des systèmes de sécurité et de surveillance et de leurs composants
- Décrire les procédures d'entretien et de maintenance des systèmes de sécurité et de surveillance et de leurs composants
    - Essais recommandés par le fabricant
    - Entretien préventif et prédictif
    - Dépannage et diagnostic
  - Décrire les effets de la maintenance des systèmes de sécurité et de surveillance et de leurs composants sur les systèmes connexes

- 3375.08 Décrire les procédures d'installation et de connexion des composants de communication
- Identifier les normes visant l'installation et la connexion des systèmes de communication
  - Décrire les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la sélection des systèmes de communication et de leurs composants
  - Décrire les procédures d'installation des systèmes de communication et de leurs composants
  - Décrire les procédures de modernisation ou de reconfiguration des systèmes de communication et de leurs composants
  - Décrire les procédures d'interconnexion des systèmes de communication et de leurs composants aux systèmes connexes
  - Décrire les procédures de mise à l'essai des systèmes de communication et de leurs composants
  - Décrire les procédures de démarrage, de mise en service et de vérification des systèmes de communication et de leurs composants
- 3375.09 Expliquer les exigences et les procédures de maintenance des systèmes de communication et de leurs composants
- Décrire les procédures d'entretien et de maintenance des systèmes de communication et de leurs composants
    - Essais recommandés par le fabricant
    - Entretien préventif et prédictif
    - Dépannage et diagnostic
  - Décrire les effets de la maintenance des systèmes de communication et de leurs composants sur les systèmes connexes
- 3375.10 Démontrer l'installation, le dépannage et la mise à l'essai des circuits et dispositifs de déclenchement, d'avertissement et de surveillance des systèmes d'alarme d'incendie
- Systèmes non adressables
    - Classe A
    - Classe B
  - Systèmes adressables
    - Classe A
- 3375.11 Démontrer l'installation, le dépannage et la mise à l'essai des circuits auxiliaires et des annonceurs à distance des systèmes d'alarme d'incendie
- 3375.12 Démontrer le fonctionnement et la mise à l'essai des panneaux d'alarme en ce qui concerne les indicateurs de défauts (p. ex. : indicateurs de fuites à la terre), les sources d'alimentation, les dispositifs de protection contre les surintensités, les annonceurs et les états de pannes courants
- Systèmes adressables
  - Systèmes non adressables

- 3375.13 Démontrer la terminaison, l'épissage, la mise à l'essai, la vérification et la certification de divers réseaux de câbles
- Câbles coaxiaux
  - Câbles UTP et câbles F/UTP
  - Câbles à fibre optique
- 3375.14 Démontrer l'installation, le dépannage et la mise à l'essai des composants des systèmes de sécurité et de surveillance
- Contacts pour les portes et fenêtres
  - Détecteurs de mouvement
  - Claviers
  - Lecteurs de cartes
  - Détecteurs de bris de vitre
  - Avertisseurs
  - Alarmes de basse température et alarmes d'inondations

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
40 %	60 %

Numéro :	3376		
Titre :	<b>Code canadien de l'électricité II</b>		
Durée :	Totale : 36 heures	Théorie : 36 heures	Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de déterminer les exigences du code et d'effectuer les calculs pour la charge maximale d'un circuit, les dérivations de moteurs en service continu et non continu (moteur unique), les dérivations d'éclairage, les dérivations du chauffage électrique, les systèmes d'urgence, les systèmes d'alarme d'incendie et les pompes d'incendie, les dispositifs de protection et de commande, les câbles à fibre optique et les câbles de communication, les branchements et les artères des appartements et des maisons en rangée, et les aires de soins

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3376.01 Effectuer les calculs pour déterminer la résistance des conducteurs
- Décrire une aire en mils circulaires et une aire en mils carrés et la relation avec la grosseur AWG
  - Calculer la résistance des conducteurs selon l'aire des conducteurs, le matériel, la température et la longueur
- 3376.02 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour la charge maximale d'un circuit
- Décrire la procédure d'identification des exigences du code pour la charge maximale d'un circuit
  - Identifier les types de charges
  - Expliquer comment les caractéristiques nominales de l'appareillage ont un effet sur les caractéristiques nominales des circuits
  - Effectuer les calculs pour déterminer la chute de tension en utilisant les valeurs de résistance des conducteurs :
    - Type de charges
      - Continue
      - Non continue
      - Caractéristiques nominales de l'appareillage
    - Chute de tension
      - Tableau D3 du CCÉ
      - Tableau D4 du CCÉ
      - Tableau 68 du CCÉ
      - Déterminer la chute de tension d'après les valeurs de résistance des conducteurs

- 3376.03 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les dérivations de moteurs en service continu et non continu (moteur unique)
- Décrire la procédure d'identification des exigences du code pour les dérivations de moteurs en service continu et non continu (moteur unique)
  - Effectuer les calculs pour :
    - la grosseur de conducteur
    - la grosseur des dispositifs de protection contre les surintensités
    - les dispositifs de protection contre les surcharges
  - Déterminer les exigences du code pour :
    - les dispositifs de commande
    - les sectionneurs
- 3376.04 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les dérivations d'éclairage
- Décrire la procédure d'identification des exigences du code pour les dérivations d'éclairage
  - Effectuer les calculs pour :
    - la grosseur de conducteur
    - la grosseur des dispositifs de protection contre les surcharges
  - Déterminer les exigences du code pour :
    - les dispositifs de commande
    - les sectionneurs
- 3376.05 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les dérivations du chauffage électrique
- Décrire la procédure d'identification des exigences du code pour les dérivations du chauffage électrique
  - Effectuer les calculs pour :
    - la grosseur de conducteur
    - la grosseur des dispositifs de protection contre les surcharges
  - Déterminer les exigences du code pour :
    - les dispositifs de commande
    - les sectionneurs
- 3376.06 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les systèmes d'urgence
- Identifier les types de systèmes d'urgence
    - Enseignes de sortie et luminaires de secours
    - Luminaires autonomes
    - Batteries de piles
    - Systèmes de génération
    - Commutateurs de transfert
    - Systèmes de sécurité des personnes
    - Source d'alimentation des systèmes d'urgence obligatoire
    - Système de secours facultatif



- Décrire la procédure d'identification des exigences du code pour les systèmes d'urgence
  - Expliquer comment effectuer les calculs
  - Effectuer les calculs pour :
    - la grosseur de conducteur
    - la grosseur des dispositifs de protection contre les surcharges
  - Déterminer les exigences du code pour :
    - les dispositifs de commande
    - les sectionneurs
- 3376.07 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les systèmes d'alarme d'incendie et les pompes d'incendie
- Décrire la procédure d'identification des exigences du code pour les alarmes d'incendie et les pompes d'incendie
  - Expliquer comment effectuer les calculs
  - Effectuer les calculs pour :
    - la grosseur de conducteur
    - la grosseur des dispositifs de protection contre les surcharges
  - Déterminer les exigences du code pour :
    - les dispositifs de commande
    - les sectionneurs
- 3376.08 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les dispositifs de protection et les dispositifs de commande
- Fusibles
  - Disjoncteurs
  - Dispositifs de protection contre les fuites à la terre
  - Panneaux
  - Conducteurs dérivés
  - Déterminer les exigences du code pour :
    - les dispositifs de commande
      - interrupteurs
      - dispositifs à semi-conducteurs
- 3376.09 Déterminer les exigences du code pour l'installation des câbles à fibre optique et des câbles de communication pour les facteurs suivants
- Protection
  - Mise à la terre
  - Installation à l'intérieur
  - Installation à l'extérieur
  - Installation souterraine
  - Installation aérienne

- 3376.10 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les branchements et les artères des appartements et des maisons en rangée
- Décrire la procédure d'identification des exigences du code pour les appartements et les maisons en rangée
  - Effectuer les calculs

3376.11 Déterminer les exigences du code pour les aires de soins

3376.12 Déterminer les exigences du code pour les piscines et les spas

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
100 %	0 %

## **Niveau 3 - tâches communes**

Tous les sujets obligatoires du niveau 3 ont des tâches communes pour :

Électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A)

Électricien industriel/électricienne industrielle (442A)

Électricien/électricienne (secteurs domestique et rural)  
(309C)

**Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 3\***

<b>Numéro</b>	<b>Sujets obligatoires</b>	<b>Heures totales</b>	<b>Heures de théorie</b>	<b>Heures de pratique</b>
3377	Systemes de production d'énergie renouvelable et systèmes de stockage de l'énergie	27	18	9
3378	Théorie de l'électricité et application	72	45	27
3379	Principes fondamentaux des PLC	27	9	18
3380	Électronique de puissance	36	18	18
3381	Principes avancés pour les dessins, les spécifications et les normes	36	36	0
3382	Introduction à l'instrumentation	36	18	18
3383	Code canadien de l'électricité III	36	36	0
	<b>Total</b>	<b>270</b>	<b>180</b>	<b>90</b>

\* Tous les sujets de ce niveau ont des tâches communes pour les trois métiers en électricité : électricien/électricienne (bâtiment et entretien), électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) et électricien industriel/électricienne industrielle.

Numéro :	3377		
Titre :	<b>Systèmes de production d'énergie renouvelable et systèmes de stockage de l'énergie</b>		
Durée :	Totale : 27 heures	Théorie : 18 heures	Pratique : 9 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure d'expliquer les exigences et les procédures d'installation et de maintenance des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie ainsi que de démontrer la connexion des composants des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie pour la création d'un système autonome.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3377.01 Décrire l'utilité des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie
- Identifier les types de connexions pour les systèmes de production d'énergie renouvelable
    - Raccordements connectés au réseau électrique
      - Production d'énergie
      - Facturation nette
    - Raccordements non connectés au réseau électrique (autonomes)
- 3377.02 Décrire les caractéristiques, les valeurs nominales et la capacité de stockage des piles/batteries
- Nommer les types de piles/batteries
  - Identifier les caractéristiques chimiques des piles/batteries
  - Déterminer la différence entre les piles électriques et les accumulateurs électriques
  - Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des piles/batteries
  - Décrire l'effet de la connexion en parallèle ou en série des piles/batteries
  - Décrire les exigences pour l'égalisation de charge/décharge (connexion de piles/batteries)
  - Effectuer les calculs pour la capacité des piles/batteries connectés en série et en parallèle
  - Identifier les facteurs à prendre en compte pour la manipulation et l'entreposage sécuritaires des piles/batteries

- 3377.03 Expliquer les caractéristiques, les applications, le fonctionnement et les limites des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie
- Identifier les types et les sources des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie ainsi que leurs composants
    - Systèmes de production d'énergie renouvelable
      - Systèmes photovoltaïques solaires
      - Éoliennes
      - Systèmes d'énergie marémotrice
      - Systèmes de production d'énergie hydrocinétique
      - Turbines hydrauliques
      - Systèmes d'énergie des vagues
      - Systèmes de bioénergie
      - Systèmes d'énergie géothermique
    - Systèmes de stockage de l'énergie
      - Piles à combustible
      - Air comprimé
      - Accumulateurs thermiques
      - Centrales à réserve pompée
      - Stockage d'énergie dans des volants d'inertie
      - Piles
  - Identifier les caractéristiques des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie, et de leurs composants
  - Décrire les facteurs à prendre en compte pour déterminer la grosseur des composants pour un système de production d'énergie renouvelable et pour un système de stockage de l'énergie avec les raccordements connectés au réseau électrique
  - Identifier les applications et le fonctionnement des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie, et de leurs composants
  - Identifier les limites des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie, et de leurs composants
  - Identifier les codes et les règlements applicables aux systèmes de production d'énergie renouvelable et aux systèmes de stockage de l'énergie
    - Mise hors tension rapide (énergie solaire seulement)
    - Arc électrique à courant continu
    - Onduleurs

- 3377.04 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation ou la modernisation des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie
- Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie
    - Montage
      - Méthodes
      - Emplacement
    - Structure
      - Chargement de neige
      - Code du bâtiment
    - Environnement
      - Fenêtre solaire/ombrage
      - Vent
      - Région
    - Calculer les rendements pour la réduction des coûts quant aux autres technologies
      - Production d'énergie
      - Rentabilité financière
  - Identifier les autres composants des systèmes
    - Commutateurs de transfert
    - Systèmes de poursuite solaire
    - Batteries
    - Vérificateurs de capacité de batterie
    - Bancs d'essai
    - Onduleurs
      - Avec alimentation sans panne (FRT)
      - Munis d'un dispositif de protection anti-îlotage
    - Sectionneurs d'isolement
    - Combinateurs
    - Recombineurs
  - Décrire l'interconnexion des composants des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie
- 3377.05 Expliquer la procédure de maintenance des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie
- Identifier les aires clés pour l'inspection et l'entretien
    - Périodicité de maintenance recommandée par le fabricant
    - Vérification de la charge des batteries
    - Connexions électriques et mécaniques
      - Corrosion
      - Étanchéité
      - Attaches mécaniques
      - Connexions photovoltaïques

- Modules photovoltaïques
  - Propreté
  - Ombrage
  - État
  - Délaminage
  - Vérifications environnementales
    - Végétation
    - Débris
    - Neige
- Onduleurs et vérificateurs de capacité de batterie
  - Codes d'anomalie
- Identifier les facteurs à prendre en compte en matière de sécurité
  - Circuits sous tension
  - Isolement et sectionnement
  - Sources d'énergie multiples

3377.06 Démontrer la connexion des composants des systèmes de production d'énergie renouvelable et des systèmes de stockage de l'énergie pour la création d'un système autonome en utilisant certains composants

- Panneaux solaires
- Éoliennes
- Onduleurs
- Vérificateurs de capacité de batterie
- Batteries
- Charges
- Commutateurs de transfert
- Compteurs électriques

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
80 %	20 %



Numéro : 3378  
Titre : **Théorie de l'électricité et application**  
Durée : Totale : 72 heures Théorie : 45 heures Pratique : 27 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de décrire les caractéristiques et les applications des transformateurs et des moteurs monophasés et triphasés, d'expliquer les procédures d'installation et de maintenance des transformateurs et des moteurs à courant alternatif, de prendre les mesures pour vérifier la connexion et le fonctionnement des transformateurs, des moteurs et des circuits RLC, et de déterminer et de vérifier la polarité, l'impédance, le ratio d'enroulement et la résistance de l'isolation pour les transformateurs, en plus d'effectuer les calculs pour les réseaux triphasés (y compris la tension, le courant, la puissance et le rendement des circuits RLC à courant alternatif).

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3378.01 Décrire les caractéristiques et les applications des transformateurs monophasés
- Identifier les types, les catégories et les applications des transformateurs monophasés
    - Transformateurs de mesure
      - Transformateurs de tension
      - Transformateurs de courant
    - Transformateurs de puissance et de distribution
      - Transformateurs d'isolation
      - Auto-transformateurs
    - Transformateurs de commande
  - Nommer les composants des transformateurs monophasés
    - Enroulements primaires
    - Enroulements secondaires
    - Types de noyaux
    - Ventilateurs de refroidissement
    - Boîtiers
    - Traversées
    - Capots
    - Agents réfrigérants diélectriques
    - Capteurs de température
  - Faire la distinction entre les transformateurs trifilaires monophasés et les transformateurs bifilaires monophasés

- Identifier et interpréter les données de la plaque signalétique des transformateurs monophasés
  - Impédance nominale
  - Puissance nominale
  - Tension nominale
  - Hausse de température
  - Rendement
- Identifier les codes et les règlements visant l'installation de transformateurs monophasés
- Décrire les configurations des transformateurs monophasés
  - Prises multiples
  - Enroulements multiples
- Effectuer les calculs pour les transformateurs monophasés
  - Rapports du nombre de tours
  - Rapports de transformation
  - Rapports des courants
  - Courants de défaut
- Expliquer le marquage de la polarité et des bornes
  - Polarité additive
  - Polarité soustractive
  - Connexions en parallèle
  - Connexions en série
- Décrire les dangers et les mesures de sécurité associées aux transformateurs monophasés
  - Décrire les procédures de sécurité lors de la mise hors ligne des transformateurs de mesure

3378.02 Décrire les caractéristiques et les applications des réseaux et des circuits triphasés

- Décrire l'utilité de l'alimentation et des réseaux triphasés
- Nommer les types de réseaux triphasés
- Décrire la relation entre les valeurs de ligne et les valeurs de phase
  - Étoile
  - Triangle
- Effectuer les calculs pour les valeurs de ligne et de phase
  - Tension
  - Courant
- Décrire la relation entre les formes d'ondes pour la tension, le courant et la puissance
  - Charges résistives
- Identifier les composants des réseaux triphasés
- Décrire le fonctionnement des réseaux triphasés
- Identifier l'application de l'alimentation et des réseaux triphasés

- 3378.03 Comparer les réseaux et les circuits triphasés et monophasés
- Identifier les différences entre les réseaux et les circuits triphasés et monophasés
  - Décrire les avantages et les désavantages des circuits triphasés et des circuits monophasés
  - Décrire les avantages et les désavantages des réseaux triphasés raccordés en étoile et en triangle
- 3378.04 Décrire les caractéristiques et les applications des transformateurs triphasés
- Identifier les configurations d'enroulement pour les transformateurs triphasés
    - Étoile-étoile
    - Étoile-triangle
    - Triangle-étoile
    - Triangle ouvert (en V)
    - Triangle-triangle
    - Zigzag
    - Scott
  - Effectuer les calculs visant les transformateurs triphasés
    - Calculer et appliquer les rapports du nombre de tours
    - Calculer la tension, le courant et la puissance des transformateurs triphasés
    - Déterminer l'impédance des transformateurs
    - Calculer la valeur maximale des courants de défaut disponibles au secondaire d'un transformateur
    - Effectuer les calculs visant les raccordements en triangle ouvert triphasés
    - Effectuer les calculs visant les auto-transformateurs
  - Identifier les types de transformateurs triphasés et leurs applications
    - Type sec
    - Résine moulée
    - Refroidis à l'huile
    - D'isolation
    - Abaisseurs de tension
    - Élévateurs de tension
    - Auto-transformateur
  - Nommer les composants des transformateurs triphasés
    - Ventilateurs de refroidissement
    - Enveloppes et boîtiers
    - Types de noyaux
    - Enroulements primaires et secondaires
    - Traversées
    - Changeurs de prises manuels et automatiques en ligne et hors ligne
    - Agents réfrigérants diélectriques
    - Capteurs de température

- Expliquer les principes de fonctionnement des transformateurs triphasés
- Identifier les codes et les règlements visant les transformateurs triphasés
- Identifier et interpréter les données de la plaque signalétique des transformateurs triphasés
  - Impédance nominale
  - Puissance nominale
  - Tension nominale
  - Hausse de température
- Expliquer le marquage de la polarité et des bornes
  - Polarité additive
  - Polarité soustractive
  - Connexions en parallèle
  - Connexions en série

3378.05 Décrire les méthodes et les agents de refroidissement pour les transformateurs

- Nommer les types d'agents de refroidissement pour les transformateurs
- Décrire les préoccupations en matière de sécurité pour les agents de refroidissement

3378.06 Effectuer les calculs pour le rendement d'un circuit RLC à courant alternatif triphasé

- Calculer les valeurs pour les circuits RL/RC/RLC en série, en parallèle et combinés
- Décrire les circuits résonnants

3378.07 Effectuer les calculs pour la tension, le courant et la puissance des réseaux triphasés

- Réseaux triphasés raccordés en étoile et en triangle avec des charges résistives
- Réseaux triphasés raccordés en étoile et en triangle avec des charges de résistance, bobine (inductance) et condensateur (capacité) (RLC)

3378.08 Expliquer les principes du facteur de puissance et de la correction du facteur de puissance

- Décrire l'utilité de la correction du facteur de puissance
  - Maximiser le courant admissible
  - Réduire les pertes de puissance
  - Réduire les coûts d'utilisation

- Identifier les méthodes et les dispositifs utilisés pour améliorer le facteur de puissance
  - Identifier les types de dispositifs de correction du facteur de puissance
    - Moteurs synchrones
    - Réactances
    - Condensateurs
  - Identifier les caractéristiques, le fonctionnement et l'application des dispositifs de correction du facteur de puissance
- Expliquer la correction du facteur de puissance monophasé et triphasé et les calculs connexes
  - Calculer les valeurs de l'inductance ou de la capacité requises pour corriger le facteur de puissance
  - Calculer les changements dans les valeurs du circuit à la suite d'une correction d'une puissance triphasée

3378.09 Expliquer la procédure d'installation des transformateurs monophasés et triphasés

- Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la sélection des transformateurs et de leurs composants
  - Décrire les considérations relatives à l'environnement pour le fonctionnement optimal des transformateurs
    - Température
    - Poussière/saleté
    - Emplacement dangereux
    - Intérieur/extérieur
    - Endroit de catégorie 1 ou de catégorie 2
- Décrire les procédures d'installation des transformateurs
- Décrire les procédures d'installation des transformateurs en parallèle
- Décrire les procédures d'installation des transformateurs à l'aide de diverses configurations d'enroulement
- Décrire les procédures pour mettre hors ligne un transformateur en parallèle
  - Identifier les considérations en matière de sécurité et les procédures pour mettre hors ligne des transformateurs

3378.10 Expliquer la procédure de maintenance des transformateurs monophasés et triphasés

- Décrire les procédures d'inspection des transformateurs et de leurs composants
- Identifier les exigences d'entretien prédictif/préventif/planifié des transformateurs
  - Spécifications du fabricant

- Norme CSA Z463
  - Décrire les procédures de dépannage des transformateurs et de leurs composants
    - Essai à l'infrarouge
    - Vérification d'isolement
    - Vérification pour déterminer le rapport du nombre de tours
  - Décrire les procédures de remplacement des transformateurs et de leurs composants
- 3378.11 Décrire les caractéristiques et les applications des moteurs à courant alternatif monophasé
- Nommer les types de moteurs à courant alternatif monophasé et leurs applications
    - Moteurs à induction à enroulement auxiliaire de démarrage
      - Démarrage par résistance/fonctionnement par induction
      - Démarrage par condensateur
      - Fonctionnement par condensateur
    - Moteurs à bague de déphasage
      - Moteurs universels
  - Nommer les composants des moteurs à courant alternatif monophasé
  - Décrire les types de boîtiers pour les moteurs à courant alternatif monophasé
    - Ouvert
    - Entièrement fermé non ventilé
    - Entièrement fermé ventilé
    - À l'épreuve des intempéries
    - Immergé
    - Destiné à des emplacements dangereux
  - Décrire les principes de fonctionnement des moteurs à courant alternatif monophasé et de leurs composants (y compris l'inversion du sens de rotation)
  - Décrire les caractéristiques de fonctionnement des moteurs à courant alternatif monophasé et de leurs composants
  - Identifier les informations sur les plaques signalétiques des moteurs à courant alternatif monophasé
  - Identifier les codes et les règlements visant les moteurs à courant alternatif monophasés
  - Identifier les types de catégories d'isolants et les applications utilisées dans les moteurs à courant alternatif monophasés

- 3378.12 Expliquer la procédure d'installation des moteurs à courant alternatif monophasé
- Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la sélection des moteurs à courant alternatif monophasé et de leurs composants selon la plaque signalétique et les exigences de charge
  - Identifier les connexions et le marquage des bornes des moteurs à courant alternatif monophasé pour les applications à tensions et à vitesses multiples
  - Décrire les procédures d'installation des moteurs à courant alternatif monophasés et de leurs composants
  - Décrire les procédures d'installation de la poulie et d'alignement de la courroie pour les moteurs à courant alternatif monophasé
  - Décrire les procédures de connexion des moteurs à courant alternatif monophasés et de leurs composants
  - Décrire la procédure de vérification du sens de rotation d'un moteur à courant alternatif monophasé
  - Nommer les appareils de vérification utilisés pour l'installation et la mise en service d'un moteur à courant alternatif monophasé
    - Ampèremètre
    - Voltmètre
    - Tachymètre
    - Vérificateurs d'isolement
- 3378.13 Expliquer la procédure de maintenance des moteurs à courant alternatif monophasé
- Décrire les procédures d'inspection des moteurs à courant alternatif monophasé et de leurs composants
  - Décrire les procédures d'entretien prédictif ou préventif sur les moteurs à courant alternatif monophasés et leurs composants
  - Décrire la procédure de dépannage des moteurs à courant alternatif monophasés et de leurs composants
  - Décrire les procédures de remplacement ou de réparation des moteurs à courant alternatif monophasé et de leurs composants
- 3378.14 Prendre les mesures pour déterminer et vérifier la polarité, l'impédance, le ratio d'enroulement et la résistance de l'isolation des transformateurs avec les appareils de vérification pour les configurations suivantes (basse tension et très basse tension)
- Polarité additive
  - Polarité soustractive
  - Connexions en parallèle

- 3378.15 Vérifier les caractéristiques du rendement électrique en connectant et en mesurant les réseaux de transformateurs (individuel et en parallèle)
- Vérifier les transformateurs monophasés
    - Transformateurs d'isolation
    - Autotransformateurs
  - Vérifier les transformateurs triphasés
    - Raccordement en étoile
    - Raccordement en triangle
    - Raccordement en triangle ouvert (en V)
  - Connecter les charges
  - Prendre les mesures du courant et de la tension
- 3378.16 Prendre les mesures pour déterminer et vérifier la connexion et le fonctionnement des moteurs (moteurs à une tension et moteurs bitension) (basse tension et très basse tension)
- Démontrer la connexion et le fonctionnement des moteurs
    - Moteurs monophasés
      - Moteurs à induction à phase auxiliaire
        - Démarrage par résistance/fonctionnement par induction
        - Démarrage par condensateur
        - Fonctionnement par condensateur
      - Moteurs universels
    - Moteurs triphasés à induction à cage d'écureuil
- 3378.17 Comparer les résultats des mesures et des observations d'un moteur avec les informations de la plaque signalétique
- Vitesse
  - Courant
- 3387.18 Vérifier le rendement du circuit à courant alternatif triphasé comparativement aux charges RLC
- Connecter les bobines d'induction, les condensateurs et les résistances
  - Vérifier les mesures pour la tension et le courant
  - Connecter les condensateurs pour corriger le facteur de puissance

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
65 %	35 %



Numéro : 3379

Titre : Principes fondamentaux des PLC

Durée : Totales : 27 heures Théorie : 9 heures Pratique : 18 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de décrire les fonctions de base des PLC (y compris les systèmes de numérotation et les exigences de programmation et d'adressage) ainsi que d'effectuer la vérification des entrées et des sorties des PLC et de démontrer son aptitude pour la programmation de base

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3379.01 Décrire les fonctions, les applications et le fonctionnement des PLC et de leurs composants
- Nommer les types de PLC
    - Modulaire
    - Intégré (shoebox/brick)
  - Nommer les types de composants PLC
    - Fond de panier
    - Processeur
    - Source d'alimentation
    - Entrée/sortie
      - Numérique
      - Analogique
  - Identifier les applications de PLC typiques
    - Automatisation
    - Collecte de données
- 3379.02 Décrire les systèmes de numérotation numériques
- Nommer les types de systèmes de numérotation
    - Binaire
    - Octal
    - Décimal
    - Hexadécimal
  - Faire la conversion entre les systèmes de numérotation

- 3379.03 Expliquer les exigences de programmation et d'adressage pour les PLC
- Identifier la différence entre la programmation en ligne et hors ligne
  - Nommer les méthodes de programmation
    - Langage schéma à contacts
    - Boîtes fonctionnelles
  - Identifier la méthode d'adressage du système d'entrée et de sortie
  - Décrire la relation entre la méthode de programmation et l'adressage du système d'entrée et de sortie
  - Identifier la documentation de programmation
    - En-têtes
    - Commentaires pour échelons
    - Descriptions
  - Identifier les paramètres de configuration de module (entrée/sortie)
- 3379.04 Identifier les méthodes d'installation et de câblage des PLC à l'équipement
- Câblage du système d'entrée et de sortie
    - Absorption versus sourçage des systèmes d'entrée et de sortie (I/O) (NPN vs PNP)
    - Contacts secs versus semi-conducteurs
  - Alimentation du processeur de PLC
  - Méthodes de communication entre le processeur de PLC et du programmeur (p. ex. : ordinateur, appareil portable)
- 3379.05 Identifier les méthodes de communication avec les PLC
- Appareil portable
  - Ordinateur
- 3379.06 Identifier les jeux d'instructions de base pour le langage schéma à contacts
- Examiner si fermé (contact normalement ouvert)
  - Examiner si ouvert (contact normalement fermé)
  - Sortie
  - Bobines internes
  - Minuterics
  - Compteurs
- 3379.07 Mettre à l'essai les entrées et les sorties des PLC
- 3379.08 Convertir les schémas de relais en schémas à contacts de PLC
- Interpréter les schémas à contacts
    - Identifier les symboles sur les schémas à contacts

- 3379.09 Décrire les procédures de programmation
- Instructions courantes pour les relais
  - Minuteries et compteurs des PLC
  - Fonctions mathématiques
  - Comparaison des mots
- 3379.10 Programmer les instructions courantes pour les relais
- 3379.11 Programmer les minuteries et les compteurs des PLC
- 3379.12 Programmer les fonctions mathématiques de base dans un PLC
- 3379.13 Démontrer la création de programmes pour faire fonctionner des machines automatisées à l'aide de minuteries, de compteurs, de bits internes, d'entrées et de sorties et des fonctions mathématiques et de déplacement
- Suivre les instructions écrites
  - Convertir les instructions écrites en langage schéma à contacts
  - Programmer/modifier le langage schéma à contacts
  - Télécharger et téléverser des programmes
  - Exécuter des programmes
  - Mettre à l'essai des programmes

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
40 %	60 %

Numéro : 3380  
Titre : **Électronique de puissance**  
Durée : Totale : 36 heures Théorie : 18 heures Pratique : 18 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de démontrer l'utilisation d'un transistor en mode analogique et en mode numérique, de démontrer le fonctionnement d'un amplificateur opérationnel, d'expliquer les facteurs à prendre en compte ainsi que la procédure d'installation et de maintenance des entraînements à courant alternatif et à courant continu, et de confirmer le fonctionnement des entraînements à courant alternatif.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3380.01 Démontrer l'utilisation d'un transistor pouvant être utilisé en mode analogique ou numérique
- Expliquer les fonctions d'un transistor
  - Nommer les différents types de transistors
  - Décrire les caractéristiques, le fonctionnement et les applications des différents types de transistors
  - Décrire les exigences en termes de fonctionnement et de polarisation pour les transistors NPN et PNP (absorption et sourçage)
  - Identifier les symboles schématiques pour les transistors bipolaires NPN et PNP
  - Expliquer le fonctionnement d'un transistor de puissance (p.ex. : transistors bipolaires à porte isolée, transistors SiC)
  - Expliquer les procédures de mise à l'essai, de retrait et de remplacement des transistors de sortie dans les entraînements à vitesse variable
  - Démontrer comment un transistor est utilisé comme un interrupteur
  - Démontrer comment un transistor est utilisé comme un amplificateur
- 3380.02 Démontrer le fonctionnement d'un amplificateur opérationnel en tant que comparateur, amplificateur et oscillateur
- Expliquer le fonctionnement d'un amplificateur opérationnel (ampli op)
    - Calculer le facteur d'amplification prévu de circuits d'amplificateur opérationnel inverseur et non inverseur

- 3380.03 Expliquer l'utilité des entraînements de moteurs
- Nommer les avantages des entraînements de moteurs
    - Contrôle du processus
    - Régulation précise de la vitesse
    - Efficacité énergétique
    - Maintien du couple pour correspondre à la vitesse de charge
    - Réduction des contraintes mécaniques
    - Réduction du courant d'appel
    - Amélioration du facteur de puissance
    - Réduction des creux de tension
- 3380.04 Démontrer le redressement triphasé
- Décrire et démontrer le redressement d'ondes triphasées à simple alternance et à 2 alternances
  - Calculer la tension électrique continue en fonction du courant alternatif redressé triphasé
  - Connecter les condensateurs pour filtrer le signal de sortie d'une source d'alimentation triphasée
- 3380.05 Expliquer les caractéristiques, les applications et les principes de fonctionnement des entraînements à courant continu
- Identifier les types d'entraînements à courant continu
    - Non régénératifs
    - Régénératifs
    - Quatre quadrants
  - Identifier les composants des entraînements à courant continu
  - Identifier les caractéristiques des entraînements à courant continu
  - Décrire les applications et les principes de fonctionnement des entraînements à courant continu
  - Identifier les types de commandes d'entraînement à courant continu
    - Boucle ouverte
    - Boucle fermée
      - Rétroaction pour la vitesse
      - Rétroaction pour la tension
      - Rétroaction pour le courant
  - Décrire l'effet des entraînements à courant continu sur le fonctionnement des moteurs
    - Régulation de la vitesse
    - Correction du couple
    - Accélération
    - Décélération
    - Sens de rotation

- 3380.06 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation d'entraînements à courant continu
- Spécifications du fabricant
  - Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des entraînements à courant continu et de leurs composants
  - Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation des entraînements à courant continu et de leurs composants
  - Décrire les facteurs à prendre en compte pour la connexion des entraînements à courant continu et de leurs composants
  - Décrire les considérations pour le réglage des paramètres des entraînements à courant continu
    - Accélération
    - Décélération
      - Freinage dynamique
      - Freinage par récupération
    - Limitations de courant
- 3380.07 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour la maintenance des entraînements à courant continu et de leurs composants
- Nommer les avantages d'un entretien périodique
  - Nommer les outils et l'équipement utilisés pour effectuer la maintenance sur les entraînements à courant continu et leurs composants
  - Identifier certains des objectifs clés pour l'entretien préventif
  - Décrire les procédures de dépannage des entraînements à courant continu et de leurs composants
  - Décrire les procédures de remplacement ou de réparation des entraînements à courant continu et de leurs composants
- 3380.08 Expliquer les caractéristiques, les applications et les principes de fonctionnement des entraînements à courant alternatif
- Identifier les composants principaux des entraînements à courant alternatif
    - Puissance absorbée
    - Redresseur
    - Filtre
    - Commande
    - Onduleur
  - Identifier les applications des entraînements à courant alternatif et de leurs composants
  - Décrire les principes de fonctionnement des entraînements à courant alternatif et leurs effets sur le fonctionnement des moteurs
    - Régulation de la vitesse
    - Correction du couple
    - Accélération
    - Décélération
    - Sens de rotation

- 3380.09 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation et la modernisation des entraînements à courant alternatif
- Identifier les considérations pour la sélection des entraînements à courant alternatif et de leurs composants
    - Signal d'entrée et signal de sortie monophasés/triphasés
    - Tension d'alimentation
    - Tension de sortie
    - Fréquence d'entrée
    - Puissance (HP, watts)/courant de sortie
    - Vitesse
    - Conditions environnementales
    - Forces de torsions continues et variables
    - Compatibilité avec le moteur (service nominal de l'onduleur)
  - Décrire les facteurs à considérer pour l'installation des entraînements à courant alternatif et de leurs composants
    - Environnement
      - Température
      - Poussière/saleté
      - Emplacement dangereux
      - Intérieur/extérieur
      - Endroits de catégorie 1 ou 2
    - Valeur nominale du boîtier
    - Spécifications du fabricant
  - Décrire les facteurs à prendre en compte pour le réglage des paramètres ou la programmation des entraînements à courant alternatif
    - Accélération
    - Décélération
      - Freinage dynamique
      - Freinage par récupération
    - Limitations de courant
    - Régulation de la vitesse
  - Décrire les facteurs à prendre en compte pour le réglage des entraînements à courant alternatif

- 3380.10 Expliquer la procédure de maintenance des entraînements à courant alternatif et de leurs composants
- Identifier les avantages d'un entretien périodique
  - Identifier les outils et l'équipement utilisés pour effectuer la maintenance sur les entraînements à courant alternatif et leurs composants
  - Identifier certains des objectifs clés pour l'entretien préventif
    - Propreté
    - Limiter l'infiltration d'humidité
    - Étanchéiser les connexions électriques

- Décrire les risques associés à la maintenance des entraînements à courant alternatif
  - Maintien de la charge du condensateur
- Décrire les procédures de dépannage des entraînements à courant alternatif et de leurs composants

3380.11 Confirmer le fonctionnement des entraînements à courant alternatif et des entraînements à courant continu

- Connecter l'entraînement à courant alternatif et l'entraînement à courant continu
- Programmer l'entraînement à courant alternatif et l'entraînement à courant continu
- Faire fonctionner l'entraînement à courant alternatif et l'entraînement à courant continu

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
50 %	50 %



Numéro :	3381
Titre :	<b>Principes avancés pour les dessins, les spécifications et les normes</b>
Durée :	Totale : 36 heures    Théorie : 36 heures    Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure d'utiliser et d'appliquer les informations des dessins et des spécifications en lien aux installations électriques industrielles, de décrire les procédures d'installation et de maintenance pour les branchements du consommateur triphasés et des appareils de mesure ainsi que de décrire les facteurs à prendre en compte pour la connexion de dérivations monophasées et triphasées à des appareils de distribution électrique triphasée

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3381.01      Décrire l'utilité des logiciels de dessin
- Nommer les types de logiciels de dessins
  - Identifier les circonstances dans lesquelles un logiciel de dessin est utilisé
    - Dessins de l'ouvrage fini
    - Conception de circuits/modification de circuits
    - Création de dessins
    - Modélisation des données du bâtiment (MDB) pour les systèmes de localisation
- 3381.02      Appliquer les informations des dessins et des spécifications pour déterminer la configuration des appareils mécaniques et des systèmes mécaniques pour une installation électrique industrielle
- 3381.03      Appliquer les informations des dessins et des spécifications pour déterminer les caractéristiques électriques des appareils mécaniques et des systèmes mécaniques pour une installation électrique industrielle
- 3381.04      Appliquer les informations des dessins et des spécifications pour déterminer la configuration des appareils et du câblage pour les réseaux de distribution et les branchements industriels triphasés
- 3381.05      Appliquer les informations des dessins, des spécifications et des pratiques de l'industrie pour déterminer la configuration du câblage des dérivations, de l'éclairage et des appareils industriels
- 3381.06      Appliquer les informations des dessins et des spécifications pour préparer une liste du matériel pour une installation industrielle

3381.07 Interpréter les schémas unifilaires, les schémas et les schémas de câblage

- 3381.08 Décrire les procédures d'installation des branchements du consommateur triphasés et des appareils de mesure
- Interpréter les codes, les règlements et les normes visant les branchements triphasés
  - Identifier les types, les caractéristiques et les applications des branchements triphasés
    - Branchements temporaires
    - Branchements aériens
    - Branchements souterrains
    - Appareils de mesure individuels et multiples
  - Identifier les types, les caractéristiques et les applications des composants et des conducteurs des branchements triphasés
    - Composants
      - Appareils de mesure
      - Supports
      - Boîtiers
      - Canalisations
      - Conduits
      - Embases de compteur
      - Panneaux
      - Tableaux de contrôle
      - Appareils de branchement
      - Mâts de branchement
      - Points de branchement
    - Conducteurs/câbles
  - Identifier l'utilité et les applications des composants, des conducteurs et des dispositifs de fixation pour les branchements
  - Identifier les considérations et les exigences pour la sélection des branchements triphasés, des composants et des conducteurs
    - Type
    - Caractéristiques nominales
    - Application
    - Conditions ambiantes
  - Décrire les procédures d'installation des branchements du consommateur triphasés et des appareils de mesure
  - Décrire les procédures de connexion des conducteurs de branchement
  - Identifier les méthodes et les exigences pour la mise à la terre et la liaison par continuité des masses des branchements du consommateur triphasés et des appareils de mesure

- Identifier les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et les dispositifs de détection des fuites à la terre pour les branchements du consommateur triphasés
- Calculer la charge de demande pour un branchement du consommateur triphasé

3381.09 Décrire les procédures de maintenance des branchements du consommateur triphasés et des appareils de mesure

- Énumérer ce qui est vérifié durant la procédure d'inspection
  - Corrosion
  - Décoloration
  - Odeur
  - Infiltration d'humidité
  - Poussière/saleté
  - Intégrité du boîtier
  - Identifier la procédure de vérification de l'équipement à l'aide d'une caméra infrarouge ou d'un balayage infrarouge

3381.10 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour la configuration de dérivations pour des réseaux monophasés et triphasés à partir de panneaux vers les points d'utilisation (à l'aide des techniques d'équilibrage)

3381.11 Expliquer les considérations et les exigences de connexion des dérivations monophasées et triphasées aux appareils de distribution électrique triphasés

- Identifier la configuration d'un réseau de distribution électrique
  - Triphasé trifilaire
  - Triphasé quadrifilaire
  - Triphasé quadrifilaire en triangle
- Identifier les types d'appareils de distribution électrique
  - Sectionneurs
    - Artère/distribution
    - Branchement
  - Centres de commande de moteurs
  - Centres de distribution
  - Panneau
    - d'éclairage
    - d'alimentation
  - Appareillage de commutation
  - Tableaux de contrôle
  - Répartiteurs
- Décrire la grosseur standard et les caractéristiques nominales des appareils de distribution électrique
  - Courant admissible
  - Tension
  - Nombre de positions de dérivations
- Identifier les facteurs à prendre en compte pour l'emplacement et le dégagement des appareils de distribution électrique

- 3381.12 Déterminer les contraintes sur le conducteur/câble durant l'installation dans une canalisation
- Décrire l'effet d'une contrainte de tirage sur les câbles et les conducteurs durant l'installation
- 3381.13 Expliquer les facteurs de sélection des dispositifs de protection contre les surintensités selon les caractéristiques nominales pour la tension, le courant continu et l'interruption (courts-circuits et tenue aux courts-circuits)
- Comparer les caractéristiques de déclenchement des fusibles et des disjoncteurs (tableaux temps-courant)
- 3381.14 Expliquer l'utilité de la coordination des dispositifs de protection contre les surintensités
- Sélectif
  - Non sélectif

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
80 %	20 %

Numéro : 3382  
Titre : **Introduction à l'instrumentation**  
Durée : Totale : 36 heures Théorie : 18 heures Pratique: 18 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure d'expliquer les principes et les facteurs à prendre en compte en ce qui concerne la mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit en instrumentation, d'interpréter les schémas de procédé (P) et d'instrumentation (I) à l'aide des symboles d'instrumentation de l'ISA, d'effectuer les procédures de connexion des appareils et dispositifs de mesure de la pression, de la température, du débit et du niveau, d'effectuer les calculs visant la transmission de signaux, de décrire le fonctionnement des schémas de procédé (P) et d'instrumentation (I) et de décrire la tension de commande et les circuits à boucles de courant en instrumentation.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3382.01 Déterminer les termes et concepts fondamentaux utilisés en instrumentation
- Définir les termes couramment utilisés en instrumentation
    - Précision
    - Portée
    - Zéro
    - Répétabilité
    - Temps mort
    - Linéarité
    - Hystérésis
    - Rétroaction
    - Transducteur
    - Pression
    - Température
    - Débit
    - Niveau
    - Courant indésirable et interférence électromagnétique (EMI)
    - Réseaux à boucle ouverte et à boucle fermée
  - Identifier les symboles d'instrumentation de l'ISA (International Society of Automation)
  - Décrire la différence entre les mesures ponctuelles et les mesures continues
  - Décrire la différence entre le mesurage direct et le mesurage indirect
  - Identifier l'importance des directives et des spécifications du fabricant pour les composants d'instrumentation

- 3382.02 Interpréter les schémas de procédé (P) et d'instrumentation (I) à l'aide des symboles d'instrumentation de l'ISA
- Pour les dispositifs de mesure de la pression
  - Pour les dispositifs de mesure de la température
  - Pour les dispositifs de mesure du débit
  - Pour les dispositifs de mesure du niveau
- 3382.03 Décrire les principes et les facteurs à prendre en compte en ce qui concerne la mesure de la pression en instrumentation
- Nommer les méthodes de détection pour mesurer la pression
    - Tubes de Bourdon
    - Soufflets
    - Diaphragmes
    - Piézoélectrique
  - Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des méthodes de détection de la pression
  - Faire la conversion des mesures de pression entre le système international et le système impérial
  - Décrire la relation entre la pression manométrique, la pression absolue et le vide
- 3382.04 Effectuer les procédures de connexion et de vérification du fonctionnement des appareils de mesure de la pression ponctuelle
- 3382.05 Expliquer les principes et les facteurs à prendre en compte visant la mesure de la température en instrumentation
- Nommer les méthodes de détection et les dispositifs pour mesurer la température
    - Thermomètres
    - Thermocouples
    - Bandes bimétalliques
    - Pyromètres
    - Capteurs de température à résistance (RTD)
    - Thermistances
  - Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des méthodes de détection de la température
    - Contact
    - Sans contact
  - Décrire les types, les caractéristiques et les applications des méthodes et des dispositifs de détection
  - Faire la conversion entre les échelles de température
- 3382.06 Effectuer les procédures de connexion et de vérification du fonctionnement des capteurs de température ponctuelle

- 3382.07 Décrire les méthodes de mesure du niveau
- Identifier les types, les caractéristiques et les applications des détecteurs de niveau
    - Interrupteurs à flotteurs
    - Vitre d'observation du niveau
    - Systèmes utilisant une variation de capacité
    - Ultrasons
    - Jauges de rayonnement
    - Dispositifs hydrostatiques/tubes de barbotage
  - Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des détecteurs de niveau
  - Faire la conversion des valeurs du volume entre le système international et le système impérial
- 3382.08 Effectuer les procédures de connexion et de vérification du fonctionnement des dispositifs de mesure de niveau ponctuel à flotteur servant à contrôler ou à déterminer le niveau d'un réservoir
- 3382.09 Expliquer le débit de fluide
- Nommer les types de débitmètres
    - Débitmètres à pression différentielle
    - Débitmètres de la vitesse d'écoulement
    - Débitmètres à déplacement positif
    - Dispositifs de mesure du débit massique
  - Décrire la mesure du débit de fluide
  - Décrire comment mesurer le débit
  - Faire la conversion du débit entre le système international et le système impérial
- 3382.10 Effectuer les procédures de connexion et de vérification du fonctionnement des commutateurs de débit de vitesse, des débitmètres à déplacement positif et des rotamètres
- 3382.11 Décrire les circuits à boucles de tension et de courant en instrumentation
- Décrire les différentes méthodes de transmission du signal en instrumentation
    - Courant
    - Tension
    - Pneumatique
    - Sans fil
    - Analogique
    - Numérique
  - Expliquer le fonctionnement et les applications des boucles de tension et de courant en instrumentation
  - Expliquer le fonctionnement et l'application des transmetteurs et des contrôleurs dans les boucles de régulation en instrumentation
  - Décrire les méthodes d'installation et de connexion d'un circuit à boucles de tension et de courant en instrumentation

Norme du programme d'apprentissage pour les métiers en électricité 309A, 309C, 442A

- Expliquer l'utilité d'un câble blindé dans les systèmes d'instrumentation
- Décrire les techniques de mise à la terre d'un câble blindé

3382.12 Effectuer les calculs pour la transmission de signaux

- 4 à 20 milliampères
- 0 à 10 volts

3382.13 Décrire le fonctionnement des schémas de procédé (P) et d'instrumentation (I)

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
50 %	50 %



Numéro : 3383  
Titre : Code canadien de l'électricité III  
Durée : Totale : 36 heures Théorie : 36 heures Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de déterminer les exigences du code et d'effectuer les calculs (au besoin) pour les emplacements dangereux, les moteurs, les transformateurs, les postes de soudage, les condensateurs, les systèmes de production d'énergie renouvelable et de stockage de l'énergie, et pour les branchements du consommateur triphasés et les appareils de mesure.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3383.01 Déterminer les exigences du code pour les emplacements dangereux
- Expliquer l'application des réseaux électriques à sécurité intrinsèque
  - Choisir les types de composants selon la classification de la zone
  - Identifier les méthodes de câblage selon la classification de la zone
- 3383.02 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les moteurs
- Pour l'installation d'au moins deux moteurs à service continu et non continu sur une dérivation ou une artère
    - Grosseur minimale de conducteur
    - Grosseur maximale du dispositif de protection contre les surintensités
  - Pour l'installation d'un motocompresseur frigorifique hermétique ou semi-hermétique sur une dérivation
    - Grosseur minimale de conducteur
    - Grosseur maximale du dispositif de protection contre les surcharges
    - Grosseur maximale du dispositif de protection contre les surintensités
  - Déterminer la grosseur des conducteurs dérivés pour les dérivations de motocompresseurs frigorifiques
  - Déterminer les exigences pour les sectionneurs

- 3383.03 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les transformateurs
- Pour l'installation des transformateurs
    - Type sec
    - Refroidis à l'huile
  - Pour la sélection des dispositifs de protection contre les surintensités selon les caractéristiques nominales pour la tension, le courant continu et l'interruption (courts-circuits et tenue aux courts-circuits)
  - Pour la mise à la terre et la liaison par continuité des masses des transformateurs
  - Pour un seul transformateur de puissance ou de distribution (haute et basse tensions)
    - Grosseur minimale de conducteur
    - Grosseur maximale des dispositifs de protection contre les surintensités
  - Pour plus d'un transformateur de puissance ou de distribution (haute et basse tensions)
    - Grosseur minimale de conducteur
    - Grosseur maximale des dispositifs de protection contre les surintensités
  - Pour les dispositifs de protection contre les surintensités secondaire
  - Pour les auto-transformateurs
  - Déterminer les exigences des sectionneurs
- 3383.04 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les postes de soudage
- Pour un seul poste de soudage par résistance ou avec transformateur
    - Grosseur minimale de conducteur
    - Grosseur maximale des dispositifs de protection contre les surintensités
  - Pour plus d'un poste de soudage par résistance ou avec transformateur sur une artère
    - Grosseur minimale de conducteur
    - Grosseur maximale des dispositifs de protection contre les surintensités
  - Exigences pour les prises de courant
  - Déterminer les exigences pour les sectionneurs
- 3383.05 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les condensateurs
- Pour l'installation des condensateurs
    - Grosseur minimale de conducteur
    - Grosseur maximale des dispositifs de protection contre les surintensités
    - Grosseur minimale de sectionneur
  - Pour placer les condensateurs dans les circuits de moteur

Norme du programme d'apprentissage pour les métiers en électricité 309A, 309C, 442A

- 3383.06 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie
- 3383.07 Appliquer les exigences du code pour effectuer les calculs pour les branchements du consommateur triphasés et les appareils de mesure
- Calculer la charge calculée minimale pour l'appareillage de branchement
    - Tableaux pour les autres métiers (tableau 14)
- 3383.08 Déterminer les exigences du code pour les emplacements avec de la corrosion et de l'humidité en excès

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
100 %	0 %

## Niveau 4

Les sujets obligatoires du niveau 4 ont des tâches communes et des tâches non communes pour :

- Électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A)
- Électricien industriel/électricienne industrielle (442A)

\*Ce niveau ne s'applique **pas** à

- Électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) (309C)

**Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 4\* - Électricien  
industriel/électricienne industrielle**

<b>Numéro</b>	<b>Sujets obligatoires</b>	<b>Heures totales</b>	<b>Heures de théorie</b>	<b>Heures de pratique</b>
3384	Systèmes immotiques de bâtiments (tâches communes)	32	24	8
3385	Professionalisme et éthique (tâches communes)	16	16	0
3386	Systèmes de conditionnement de l'énergie (tâches communes)	24	24	0
3387	Principes avancés pour les moteurs et les génératrices (tâches communes)	40	24	16
3388	Principes avancés en instrumentation (électricien industriel/électricienne industrielle seulement)	32	16	16
3389	Systèmes de commande pneumatiques et hydrauliques (électricien industriel/électricienne industrielle seulement)	24	16	8
3390	Branchement haute tension et fonctionnement (tâches communes)	40	40	0
3391	Systèmes de commande automatisés (électricien industriel/électricienne industrielle seulement)	32	16	16
	<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>176</b>	<b>64</b>

\*La liste ci-dessus présente les exigences des sujets obligatoires du niveau 4 pour électricien industriel/électricienne industrielle (442A) seulement. Cinq (5) sujets obligatoires ont des tâches communes avec les exigences du niveau 4 pour électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A). Les trois (3) autres sujets obligatoires visent seulement les électriciens industriels/électriciennes industrielles (442A). Il n'y a pas d'exigences au niveau 4 pour électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) (309C).

**Résumé des sujets obligatoires du programme au niveau 4\* -  
Électricien/électricienne (bâtiment et entretien)**

<b>Numéro</b>	<b>Sujets obligatoires</b>	<b>Heures totales</b>	<b>Heures de théorie</b>	<b>Heures de pratique</b>
3384	Systèmes immotiques de bâtiments (tâches communes)	32	24	8
3385	Professionalisme et éthique (tâches communes)	16	16	0
3386	Systèmes de conditionnement de l'énergie (tâches communes)	24	24	0
3387	Principes avancés pour les moteurs et les génératrices (tâches communes)	40	24	16
3390	Branchement haute tension et fonctionnement (tâches communes)	40	40	0
3392	Installations spécialisées (électricien/électricienne [bâtiment] seulement)	40	40	0
3393	Code canadien de l'électricité IV (électricien/électricienne [bâtiment] seulement)	48	48	0
	<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>216</b>	<b>24</b>

\*La liste ci-dessus présente les exigences des sujets obligatoires du niveau 4 pour électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A) seulement. Cinq (5) sujets obligatoires ont des tâches communes avec les exigences du niveau 4 pour électricien industriel/électricienne industrielle (442A). Les deux (2) autres sujets obligatoires visent seulement électricien/électricienne (bâtiment et entretien) (309A). Il n'y a pas d'exigences au niveau 4 pour électricien/électricienne (secteurs domestique et rural) (309C).

Numéro :	3384
Titre :	<b>Systèmes immotiques de bâtiments (tâches communes)</b>
Durée :	Totale : 32 heures    Théorie : 24 heures    Pratique : 8 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation et la maintenance des systèmes immotiques de bâtiments et de leurs composants et de démontrer la connexion des appareils des systèmes immotiques de bâtiments.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3384.01 Expliquer les caractéristiques et les applications des systèmes immotiques de bâtiments
- Décrire l'utilité d'un système immotique de bâtiments
  - Décrire les types de systèmes immotiques de bâtiments
    - Systèmes de régulation des conditions ambiantes
    - Systèmes de commande intégrés
    - Systèmes de gestion de l'énergie
    - Systèmes de sécurité et de surveillance
    - Systèmes électriques analogiques
    - Systèmes de commande numérique directe
    - Systèmes à commande par ordinateur
  - Identifier les normes applicables visant les systèmes immotiques de bâtiments
    - ANSI/ASHRAE 135 (BACnet)
    - UL 916
    - ANSI/TIA 862
  - Identifier les composants d'un système immotique de bâtiments
    - Câbles réseau
    - Détecteurs (détecteurs d'occupation et détecteurs de niveau d'éclairage)
    - Serveurs
    - Interrupteurs d'alimentation électrique par Ethernet
    - Interfaces utilisateurs graphiques
    - Moteurs de registre
    - Appareils de robinetterie
    - Contacteurs
    - Contacts
    - Annonciateurs
    - Thermostats
    - Solénoïdes
    - Interrupteurs de débit et interrupteurs à ailettes
    - Détecteurs d'humidité

- Capteurs de pression différentielle
- Capteurs de niveau à flotteur
- Identifier les types de systèmes connexes qui s'interconnectent avec les systèmes immotiques de bâtiments, tels que :
  - Ascenseurs
  - Systèmes d'alarme d'incendie et systèmes d'extinction d'incendie
  - Systèmes de sécurité et de surveillance
  - Systèmes CVCA
  - Systèmes d'éclairage
  - Systèmes de communication
  - Systèmes de gestion de l'énergie
  - Systèmes SCADA
  - PLC
- Décrire comment les systèmes connexes sont interconnectés avec les systèmes immotiques de bâtiments
  - Réseaux locaux
  - Internet
  - Connexion sans fil
  - Fibre optique
- Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des systèmes immotiques de bâtiments
- Identifier les codes et les règlements qui s'appliquent aux systèmes immotiques de bâtiments

3384.02 Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation de systèmes immotiques de bâtiments et de leurs composants

- Décrire comment situer, interpréter et appliquer les spécifications du fabricant
- Décrire les procédures de mise à l'essai des systèmes immotiques de bâtiments et de leurs composants
- Décrire les procédures de mise en service et de vérification des systèmes immotiques de bâtiments et de leurs composants
- Décrire les exigences en matière de documentation

3384.03 Décrire les facteurs à prendre en compte pour la maintenance des systèmes immotiques de bâtiments et de leurs composants

- Identifier les défauts et les problèmes affectant les systèmes immotiques de bâtiments et leurs composants
- Identifier les exigences d'entretien préventif, prédictif ou planifié pour la maintenance des systèmes immotiques de bâtiments et de leurs composants
- Décrire la procédure de dépannage pour les systèmes immotiques de bâtiments et leurs composants



3384.04 Démontrer la connexion de l'équipement des systèmes immotiques de bâtiments

- Connecter les dispositifs de commande à l'appareillage de commande
- Interconnecter l'appareillage de commande avec un dispositif de surveillance à distance

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
70 %	30 %

Numéro :	3385
Titre :	<b>Professionalisme et éthique (tâches communes)</b>
Durée :	Totale : 16 heures    Théorie : 16 heures    Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure d'expliquer l'importance du code de déontologie, du comportement professionnel et des normes professionnelles, de décrire comment la santé et le mieux-être personnels influent sur la pratique professionnelle et les environnements de travail sains, d'expliquer l'utilité des plans de perfectionnement personnel et professionnel ainsi que d'identifier les stratégies de mentorat.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3385.01      Décrire l'utilité du professionnalisme et de l'éthique professionnelle
- Définir l'éthique professionnelle
    - Normes de comportement personnel ou professionnel auxquelles doivent se conformer les professionnels
    - Valeurs et principes directeurs pour guider les personnes dans leurs fonctions professionnelles
  - Identifier les utilités des codes de déontologie, des codes de conduite et d'autres normes professionnelles
    - Définissent les obligations professionnelles
    - Expliquent comment pratiquer de manière professionnelle
    - Indiquent les responsabilités envers le public
    - Assurent la confiance du public et la crédibilité de la profession
    - Définissent l'inconduite
  - Identifier pourquoi il est important qu'un électricien fasse preuve de professionnalisme et qu'il ait un sens de l'éthique
  - Identifier comment d'autres facteurs influent sur le professionnalisme
    - Présentation de soi
      - Apparence
      - Hygiène
    - Communication
      - Verbale
      - Écrite
      - Langage corporel
      - Profils sur les médias sociaux
    - Conduite

- 3385.02 Évaluer comment les lois, les règlements et les politiques influent sur la pratique professionnelle
- Expliquer la raison d'être de l'autorégulation professionnelle et de la responsabilisation par l'intermédiaire d'organismes de réglementation et d'associations professionnelles
    - Expliquer comment les lois s'appliquent dans différents milieux
  - Identifier les sources en lien aux normes professionnelles, au comportement professionnel et aux codes de déontologie pour les électriciens et les apprentis
    - Organismes de réglementation
    - Autorités compétentes
    - Ministères, organismes et départements gouvernementaux
    - Associations, groupes de travail
    - Employeur/entreprise
  - Identifier les autres exigences qui influent sur la pratique professionnelle
    - Lois concernant la violence et le harcèlement au travail
      - Politiques en matière de harcèlement au travail
      - Code de pratique pour aborder la violence et le harcèlement au travail
    - Loi sur les normes d'emploi
    - Loi sur la protection du consommateur
    - Autres lois et règlements
    - Coopération entre les métiers
    - Service à la clientèle
- 3385.03 Décrire comment la santé et le mieux-être personnels influent sur la pratique professionnelle et les environnements de travail sains
- Identifier les exigences physiques et émotionnelles de la profession
    - Identifier les éléments de la culture organisationnelle
    - Décrire les facteurs de stress en milieu de travail
  - Évaluer la santé physique et mentale personnelle
    - Identifier les signes et les symptômes de la fatigue et du stress
    - Identifier les facteurs qui affectent le rendement au travail
      - Travail par quarts
      - Abus de substances
      - Manque de sommeil
    - Identifier les systèmes de soutien disponibles
    - Évaluer la satisfaction au travail personnelle

- 3385.04 Expliquer l'utilité d'un plan de perfectionnement personnel et professionnel
- Identifier le lien entre le professionnalisme et l'apprentissage continu
  - Décrire comment évaluer les besoins d'apprentissage personnel
  - Identifier les facteurs qui peuvent influencer sur les besoins et les objectifs en matière d'apprentissage
    - Nouvelle technologie
    - Tendances et pratiques du secteur
    - Mise à niveau des compétences
    - Changements aux lois et règlements
- 3385.05 Décrire les stratégies d'enseignement des compétences professionnelles (mentorat)
- Expliquer l'importance de reconnaître les possibilités d'apprentissage
    - Moments opportuns
    - Pertinence
  - Expliquer l'importance de trouver l'équilibre entre la productivité et l'apprentissage
  - Reconnaître les composants d'une compétence (le contexte)
  - Décrire les facteurs à prendre en compte pour donner des occasions de mettre en pratique des compétences
  - Expliquer l'importance de donner de la rétroaction
  - Nommer les techniques utilisées pour donner de la rétroaction efficace
    - Patience
    - Objectivité
  - Décrire en quoi consiste une évaluation des compétences
  - Nommer les méthodes d'évaluation des progrès
  - Expliquer comment adapter une leçon à différentes situations

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
100 %	0 %

Numéro :	3386
<b>Titre :</b>	<b>Systèmes de conditionnement de l'énergie (tâches communes)</b>
Durée :	Totale : 24 heures    Théorie : 24 heures    Pratique : 0 heure

## Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure d'expliquer les causes et les effets des problèmes de qualité énergétique dans les réseaux à courant alternatif, les applications des systèmes de conditionnement de l'énergie et des systèmes d'alimentation sans coupure (UPS) ainsi que de décrire les facteurs à prendre en compte et les méthodes d'installation et de mise à l'essai des suppresseurs de surtension.

## Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3386.01 Déterminer les problèmes de qualité énergétique dans les réseaux à courant alternatif
- Harmoniques
  - Autres problèmes
    - Sous-tension/surtension
    - Courants transitoires
    - Tensions inégales sur les phases
- 3386.02 Expliquer en quoi consistent les harmoniques
- Décrire les causes des harmoniques
    - Charges linéaires vs charges non linéaires
  - Décrire comment reconnaître les harmoniques
    - Utilisation des appareils de vérification
      - Balayage infrarouge
      - Appareils de mesure à réponse moyenne et voltmètres à valeurs efficaces vraies
      - Analyseurs de puissance
  - Décrire les symptômes et les effets des harmoniques sur les réseaux d'alimentation à courant alternatif
    - Tension
    - Fréquence
    - Forme d'onde
    - Réchauffement du conducteur neutre
    - Défaillance prématurée des roulements de moteur
    - Effet pelliculaire

- Expliquer les méthodes de limitation des effets des harmoniques sur les réseaux à courant alternatif
  - Réactances de ligne et de charge sur les entraînements à courant alternatif
  - Transformateurs avec facteur K
  - Filtres d'harmoniques

3386.03 Expliquer les autres problèmes de qualité énergétique

- Décrire les causes
  - Services publics
  - Démarrage de l'équipement
  - Types de charges sur le système
- Décrire les effets
  - Sous-tension/surtension
  - Courants transitoires

3386.04 Expliquer les caractéristiques et les applications du conditionnement de l'énergie

- Identifier l'utilité des appareils de conditionnement de l'énergie
- Identifier les types d'appareils de conditionnement de l'énergie
  - Dispositifs antisurtension
  - Régulateurs de tension
  - Transformateurs d'isolation
  - Groupes convertisseurs
  - Alimentation de secours
  - Alimentation sans coupure
  - Relais de sous-tension/surtension
- Nommer les codes et les règlements visant le conditionnement de l'énergie
- Expliquer les effets de la qualité énergétique sur le fonctionnement des appareils
- Interpréter les spécifications du fabricant pour l'installation et la maintenance des appareils de conditionnement de l'énergie

3386.05 Expliquer les caractéristiques et les applications des systèmes d'alimentation sans coupure (UPS)

- Décrire l'utilité des UPS
- Nommer les types de dispositifs UPS et leurs composants utilisés pour le conditionnement des appareils de distribution d'énergie
  - En ligne
  - Hors ligne
  - Interactifs en ligne
  - Dérivations pour l'entretien
  - Dérivations statiques
  - Batteries de piles
- Interpréter les spécifications du fabricant pour l'installation et la maintenance des systèmes UPS
- Identifier les codes et les règlements visant les systèmes UPS

- Identifier les risques associés à l'installation des systèmes UPS

3386.06 Expliquer les caractéristiques et les applications des supprimeurs de surtension

- Décrire l'utilité des supprimeurs de surtension
- Identifier les codes et les règlements visant les supprimeurs de surtension
- Identifier sur les dessins et dans les spécifications les informations visant les supprimeurs de surtension
- Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des supprimeurs de surtension

3386.07 Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation de supprimeurs de surtension

3386.08 Décrire les méthodes utilisées pour la mise à l'essai des supprimeurs de surtension

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
100 %	0 %

Numéro :	3387
Titre :	<b>Principes avancés pour les moteurs et les génératrices (tâches communes)</b>
Durée :	Totale : 40 heures    Théorie : 24 heures    Pratique : 16 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de démontrer le fonctionnement des génératrices à courant continu et à courant alternatif, d'expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation des génératrices à courant continu, d'expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation, la connexion et la maintenance des génératrices à courant alternatif, d'expliquer la procédure d'installation des moteurs à courant alternatif triphasé ainsi que de prendre les mesures pour vérifier la connexion et le fonctionnement des moteurs à courant alternatif triphasé.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3387.01      Expliquer le fonctionnement des génératrices à courant continu et de leurs composants
- Décrire les caractéristiques des génératrices connectées en série, avec enroulement en dérivation et avec enroulement composé
  - Décrire les applications des génératrices connectées en série, avec enroulement en dérivation et avec enroulement composé
- 3387.02      Expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation des génératrices à courant continu et de leurs composants
- Décrire les méthodes de connexion des génératrices à courant continu et de leurs composants
  - Décrire les méthodes de régulation de la tension de sortie des génératrices à courant continu
- 3387.03      Démontrer le fonctionnement d'une génératrice à courant continu
- Connecter une génératrice à courant continu et un moteur primaire
  - Observer les caractéristiques de sortie tout en faisant varier la charge et l'intensité du champ
- 3387.04      Expliquer la différence entre les génératrices à courant alternatif et les génératrices à courant continu



- 3387.05 Expliquer les caractéristiques, le fonctionnement et les applications des génératrices à courant alternatif
- Décrire l'utilité des génératrices à courant alternatif
  - Décrire les principes de fonctionnement des génératrices à courant alternatif
    - Champ tournant
    - Induit tournant
  - Nommer les types de génératrices à courant alternatif monophasé et triphasé
    - Portatives
    - Fixes
    - Commande manuelle
    - Commande automatique
  - Nommer les composants des génératrices à courant alternatif
    - Composants d'une génératrice
      - Arbres
      - Armatures
      - Stators
      - Rotors
      - Roulements
      - Bâtis
      - Enroulements de l'excitatrice
    - Accessoires d'une génératrice
      - Commutateurs de transfert
      - Moteurs primaires
        - Régulateur
        - Réservoir de carburant
      - Dispositifs de protection contre les surintensités
      - Dispositifs de protection contre les surcharges
      - Dispositifs de protection
      - Régulateurs de tension électrique automatiques
  - Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des types de génératrices à courant alternatif
  - Reconnaître les informations sur les dessins et les spécifications visant les génératrices à courant alternatif
  - Identifier les codes, les normes et les règlements applicables visant les génératrices à courant alternatif
    - Identifier les normes pour les démarreurs et les contacteurs homologués du CEI et du NEMA selon les spécifications du fabricant

- 3387.06 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation et la connexion des génératrices à courant alternatif et de leurs composants
- Décrire les procédures d'installation des génératrices à courant alternatif
  - Décrire les procédures d'installation des composants des génératrices à courant alternatif
  - Décrire les facteurs à prendre en compte pour la sélection et l'installation des sectionneurs pour les génératrices à courant alternatif
  - Identifier la procédure et les exigences du code pour la mise à la terre du neutre
  - Décrire les exigences du code pour la mise à la terre d'une génératrice à courant alternatif
    - Fixe
    - Mobile/fixée sur un véhicule
  - Décrire la façon de contrôler la tension de sortie, l'ordre des phases et la fréquence des génératrices à courant alternatif
  - Décrire les procédures d'interconnexion des génératrices à courant alternatif avec des opérations autonomes ou en parallèle
- 3387.07 Expliquer la procédure de maintenance des génératrices à courant alternatif et de leurs composants
- Identifier les défauts et les problèmes affectant les génératrices à courant alternatif et leurs composants
  - Identifier les exigences d'entretien préventif, prédictif ou planifié pour la maintenance des génératrices à courant alternatif et de leurs composants
  - Décrire la procédure de dépannage pour les génératrices à courant alternatif et leurs composants
- 3387.08 Décrire les facteurs à prendre en compte pour la synchronisation des alternateurs
- 3387.09 Décrire les caractéristiques et les applications des moteurs à courant alternatif triphasé
- Nommer les types de moteurs à courant alternatif triphasé
    - Moteurs à induction à cage d'écureuil
    - Moteurs à induction à rotor bobiné
    - Moteurs synchrones
  - Nommer les composants des moteurs à courant alternatif triphasé
  - Décrire les types de boîtiers pour les moteurs à courant alternatif triphasé
    - Ouvert
    - Entièrement fermé non ventilé
    - Entièrement fermé ventilé
    - À l'épreuve des intempéries
    - Immersé
    - Destiné à des emplacements dangereux

- Décrire les principes de fonctionnement des moteurs à courant alternatif triphasé et de leurs composants (y compris l'inversion du sens de rotation)
  - Moteurs à induction à cage d'écureuil
  - Moteurs à induction à rotor bobiné
  - Moteurs synchrones
- Décrire les caractéristiques de fonctionnement des moteurs à courant alternatif triphasé et de leurs composants
- Identifier les informations sur les plaques signalétiques des moteurs à courant alternatif triphasé
- Identifier les codes et les règlements visant les moteurs à courant alternatif triphasé
- Identifier les types de catégories d'isolants et les applications utilisées dans les moteurs à courant alternatif triphasé
- Identifier le fonctionnement des moteurs synchrones qui peuvent être utilisés pour la correction du facteur de puissance et les applications à vitesse constante

3387.10 Expliquer la procédure d'installation des moteurs à courant alternatif triphasé

- Identifier les facteurs à prendre en compte et les exigences pour la sélection des moteurs à courant alternatif triphasé et de leurs composants selon la plaque signalétique et les exigences de charge
- Identifier les connexions et le marquage des bornes des moteurs à courant alternatif triphasé pour les applications à tensions et à vitesses multiples
- Expliquer l'importance de vérifier le sens de rotation des moteurs à courant alternatif triphasé
- Nommer les appareils de vérification utilisés pour l'installation et la mise en service d'un moteur à courant alternatif triphasé
  - Indicateurs d'ordre des phases
  - Ampèremètre
  - Voltmètre
  - Tachymètres
  - Vérificateur d'isolant

3387.11 Identifier les normes pour les démarreurs et les contacteurs homologués CEI et NEMA

3387.12 Prendre les mesures pour déterminer et vérifier la connexion et le fonctionnement des moteurs à courant alternatif triphasé

- Démontrer la connexion et le fonctionnement des moteurs à courant alternatif triphasé
  - Moteurs à induction à cage d'écureuil (moteurs à une tension et moteurs bitension)
  - Moteurs à induction à rotor bobiné
  - Moteurs synchrones

- 3387.13 Comparer les résultats des mesures et des observations sur un moteur à courant alternatif triphasé avec les informations de la plaque signalétique pour les moteurs à induction à cage d'écureuil, les moteurs à induction à rotor bobiné et les moteurs synchrones
- Vitesse
  - Courant
- 3387.14 Démontrer le fonctionnement des génératrices à courant alternatif
- Connecter une génératrice à courant alternatif et un moteur primaire
  - Observer les caractéristiques de sortie tout en faisant varier la charge, l'intensité du champ et la vitesse du moteur primaire

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
50 %	50 %

Numéro :	3388
Titre :	<b>Principes avancés en instrumentation (électricien industriel/électricienne industrielle seulement)</b>
Durée :	Totale : 32 heures    Théorie : 16 heures    Pratique : 16 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de déterminer le niveau des liquides à l'aide de la pression hydrostatique, de mettre à l'essai les paramètres de sortie liés à l'instrumentation, d'effectuer les calculs pour le débit de vitesse et le débit massique, d'effectuer le dépannage des composants d'instrumentation ainsi que de démontrer l'installation des systèmes avec régulateur proportionnel-intégral-différentiel (PID), des systèmes de mesure de la position, des systèmes à boucle de régulation pour la mesure du débit et des systèmes à boucle de régulation pour la mesure du niveau.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3388.01      Expliquer les concepts de poids, de masse, de masse volumique et de densité relative
- Faire la distinction entre le poids et la masse volumique
  - Faire la distinction entre la densité relative et la masse volumique
  - Décrire la relation entre la densité relative et la masse volumique
  - Calculer la masse volumique apparente, la masse volumique et la densité relative
  - Faire la conversion de la masse entre le système international et le système impérial
- 3388.02      Expliquer l'application des cellules de charge
- Décrire l'utilité des cellules de charge
  - Nommer les types de cellules de charge et comment elles sont catégorisées
  - Décrire les principes de fonctionnement des cellules de charge
- 3388.03      Déterminer les niveaux de liquide à l'aide de la pression hydrostatique
- Expliquer le concept de l'hydrostatique
  - Expliquer la procédure de mesure du niveau de liquide dans un réservoir à l'aide de la pression hydrostatique
  - Calculer le niveau de liquide à l'aide de la pression hydrostatique

- 3388.04 Expliquer les principes des variables mesurées et contrôlées, de la rétroaction, des boucles ouvertes et fermées et des transducteurs
- Faire la distinction entre les variables mesurées et les variables contrôlées
  - Faire la distinction entre les réseaux à boucle ouverte et les réseaux à boucle fermée
  - Nommer les types de transducteurs utilisés en instrumentation et leurs applications
- 3388.05 Décrire le fonctionnement et les applications des dispositifs de mesure de la position
- Nommer les types de dispositifs de mesure de la position
    - Encodeurs
    - Résolveurs
    - Détecteurs de proximité
    - Transformateur différentiel à variation linéaire (LVDT)
    - Synchroniseurs
    - Capteurs à effet Hall
- 3388.06 Décrire le fonctionnement et l'application d'un système à servomoteur
- 3388.07 Expliquer les avantages et les limitations des différentes méthodes de communication des informations liées à l'instrumentation
- Informations pneumatiques
  - Informations sur le courant
  - Informations sur la tension
  - Informations sans fil
  - Informations analogiques
  - Informations numériques
- 3388.08 Démontrer l'installation d'un système avec régulateur proportionnel-intégral-différentiel (PID)
- Décrire les effets de la variation des paramètres P, I et D
  - Connecter les dispositifs d'entrées et les dispositifs de sortie à l'aide de la connexion entre deux régulateurs PID
  - Régler les paramètres des dispositifs d'entrée
  - Régler le régulateur
  - Connecter les dispositifs d'entrée analogiques et mettre à l'essai leur étalonnage
  - Connecter les dispositifs de sortie analogiques et mettre à l'essai leur étalonnage
  - Modifier et observer les fonctions PID

- 3388.09 Démontrer l'installation d'un système de mesure de la position
- Connecter un dispositif de mesure de la position à un régulateur
  - Étalonner le dispositif de mesure
  - Étalonner le régulateur
- 3388.10 Mettre à l'essai les paramètres de sortie des dispositifs d'instrumentation
- Mesure du débit
    - Venturi/plaque à orifice
    - Débitmètres magnétiques
    - Roue à palettes
  - Température
  - Niveau
    - Hydrostatique
    - Ultrasonique
    - Capacitif
  - Position
  - Pression
- 3388.11 Démontrer l'installation d'un système à boucle de régulation pour la mesure du débit
- Connecter le dispositif de mesure du débit à un régulateur
  - Étalonner le dispositif de mesure
  - Régler le régulateur
- 3388.12 Démontrer l'installation d'un système à boucle de régulation pour la mesure du niveau
- Connecter le dispositif de mesure du niveau à un régulateur
  - Étalonner le dispositif de mesure
  - Régler le régulateur
- 3388.13 Interpréter et modifier les schémas d'instrumentation
- 3388.14 Effectuer les calculs pour le débit de vitesse et le débit massique
- 3388.15 Effectuer le dépannage des composants d'instrumentation à l'aide des spécifications du fabricant
- Étalonner les composants d'instrumentation

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
50 %	50 %

Numéro :	3389
Titre :	<b>Systèmes de commande pneumatiques et hydrauliques (électricien industriel/électricienne industrielle seulement)</b>
Durée :	Totale : 24 heures    Théorie : 16 heures    Pratique : 8 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation et le remplacement, le dépannage, la maintenance et la modernisation des systèmes de commande pneumatiques et hydrauliques et de leurs composants, d'effectuer les calculs pneumatiques et hydrauliques ainsi que de démontrer l'assemblage des systèmes de commande hydrauliques à l'aide des dessins de circuits.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3389.01 Expliquer les différences entre les systèmes de commande hydrauliques et les systèmes de commande pneumatiques
- Décrire les avantages et les limitations des systèmes de commande hydrauliques
  - Décrire les avantages et les limitations des systèmes de commande pneumatiques
- 3389.02 Décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement des systèmes de commande pneumatiques et de leurs composants
- Nommer les composants des systèmes de commande pneumatiques
    - Régulateurs
    - Séparateurs
    - Tubes
    - Actionneurs
    - Solénoïdes
    - Pompes
    - Positionneurs
    - Accumulateurs
    - Compresseurs
    - Réservoirs
    - Échangeur de chaleur
    - Filtres
    - Dessiccateurs
    - Graisseurs automatisés



- Identifier les informations des dessins et des spécifications visant les systèmes de commande pneumatiques
- Identifier les normes visant les systèmes de commande pneumatiques
- Identifier les symboles pneumatiques
- Interpréter la documentation (dont les schémas et les manuels du fabricant) pour déterminer le fonctionnement des systèmes de commande pneumatiques
- Décrire les types de robinets de commande dans les systèmes de commande pneumatiques et leurs fonctions
- Décrire la procédure de régulation du débit dans les systèmes de commande pneumatiques
- Décrire les mesures de sécurité pour le travail sur des systèmes de commande pneumatiques

3389.03 Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation et le remplacement des systèmes de commande pneumatiques et de leurs composants

- Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des composants des systèmes de commande pneumatiques

3389.04 Décrire les facteurs à prendre en compte pour le dépannage, la maintenance et la modernisation des systèmes de commande pneumatiques et de leurs composants

3389.05 Décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement des systèmes de commande hydrauliques et de leurs composants

- Nommer les composants des systèmes hydrauliques
  - Accumulateurs
  - Pompes
  - Moteurs
  - Échangeurs de chaleur
  - Filtres
  - Réservoirs
  - Ralentisseurs
  - Robinets de commande
  - Servodistributeurs/vannes proportionnelles
  - Capteurs
  - Actionneurs
- Comparer le débit constant et le débit variable
- Expliquer le fonctionnement des composants suivants
  - Vérins
    - À simple effet et à double effet
    - À simple tige et à double tige
    - À piston différentiel
    - À amortissement

- Moteurs hydrauliques
  - À palettes
  - À engrenages
  - À pistons axiaux
  - À cylindrée fixe et à cylindrée variable
- Clapets antiretours
  - En ligne
  - À angle droit
  - Avec veilleuse pour l'ouverture
  - Avec veilleuse pour la fermeture
- Régulateurs de pression
  - Soupapes de décharge
  - Soupapes d'équilibrage
  - Soupapes de séquence
  - Soupapes de réduction de pression
  - Soupapes de frein
- Soupapes de commande directionnelle
  - Types à tiroir, types à clapet et types rotatifs
  - Deux, trois et quatre positions
  - À deux, trois, quatre et cinq voies
  - Servodistributeurs
  - Divers types de mécanisme de commande
  - Différents types de centres
- Régulateurs de débit
  - À aiguille, réducteur de débit, à compensation de pression et de température
  - Intégrés au circuit
  - Hors du circuit
- Pompes hydrauliques
  - À engrenages
  - À palettes
  - À piston alternatif
  - À piston plongeur
  - À piston axial
  - À axe brisé
  - À pistons radiaux
  - À cylindrée fixe et à cylindrée variable
- Multiplicateurs de pression hydrauliques
- Accumulateurs hydrauliques
  - Poids
  - Ressort
  - Gaz
- Identifier les informations des dessins et des spécifications visant les systèmes de commande hydrauliques
- Identifier les normes visant les systèmes de commande hydrauliques

- Identifier les symboles hydrauliques
  - ANSI
  - ISO
- Interpréter la documentation (dont les schémas et les manuels du fabricant) pour déterminer le fonctionnement des systèmes de commande hydrauliques
- Décrire les types de soupapes de commande dans les systèmes de commande hydrauliques et leurs fonctions
- Décrire la procédure de régulation du débit dans les systèmes de commande pneumatiques
- Décrire les mesures de sécurité pour le travail sur des systèmes hydrauliques
  - Pression
  - Inflammabilité

- 3389.06 Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation et le remplacement des systèmes de commande hydrauliques et de leurs composants
- Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des composants des systèmes de commande hydrauliques
- 3389.07 Décrire les facteurs à prendre en compte pour le dépannage, la maintenance et la modernisation des systèmes hydrauliques et de leurs composants
- 3389.08 Effectuer les calculs pneumatiques et hydrauliques
- Pression
  - Force
  - Aire
  - Horsepower
  - Débit
  - Faire la conversion des mesures entre le système international et le système impérial
- 3389.09 Démontrer l'assemblage des systèmes de commande hydrauliques à l'aide des dessins de circuits
- Interconnecter les composants
  - Mettre à l'essai et mettre en service le système
  - Détecter et dépanner les défauts

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
50 %	50 %

Numéro :	3390
Titre :	<b>Branchement haute tension et fonctionnement (tâches communes)</b>
Durée :	Totale : 40 heures    Théorie : 40 heures    Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure d'expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation, la modification, le remplacement, la vérification et la maintenance des installations haute tension, d'expliquer les considérations pour l'installation, le remplacement, la maintenance, le dépannage et la modernisation des transformateurs haute tension et de leurs composants ainsi que de calculer la grosseur minimale de conducteur et la grosseur maximale de dispositif de protection contre les surintensités pour les transformateurs haute tension.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3390.01 Expliquer les caractéristiques, le fonctionnement et les applications des réseaux et des appareils haute tension
- Décrire les termes et les concepts utilisés pour les réseaux haute tension
    - Effluve électrique
    - Augmentation du potentiel à la terre
    - Clôture de bornage
    - Conducteur de la grille à la terre
    - Courant de défaut de mise à la terre maximal
    - Tension de pas et de contact
  - Identifier les types d'applications haute tension
    - Postes extérieurs
    - Postes auxiliaires
    - Chambres d'appareillage électrique
    - Locaux électriques
    - Centres de commande de moteurs
    - Transformateurs montés sur socle
  - Identifier les types d'appareils haute tension
    - Protection contre la foudre
    - Appareils de distribution
    - Contacteurs
    - Démarreurs de moteur
    - Transformateurs
    - Centres de commande de moteurs
    - Condensateurs
    - Réactances
    - Redresseurs

- Disjoncteurs réenclencheurs
- Transformateurs de courant
- Transformateurs de tension
- Dispositifs de protection et de commande
  - Protection contre les surintensités
  - Sectionneurs
- Expliquer la fonction des appareils haute tension
- Nommer les types de câbles haute tension
  - Câbles armés (avec ou sans conducteur blindé)
  - Câbles de traînage
  - Câbles d'interconnexion (TC)
  - Câbles blindés
  - Barres omnibus
- Nommer les composants des câbles haute tension
  - Boîtes d'extrémités de câbles
  - Terminaisons à cône de contrainte
  - Sangles
  - Renforts
  - Trousses de jonction
- Identifier les codes, les règlements et les normes associées aux réseaux et aux appareils haute tension
  - Interpréter les règlements du CCÉ visant les installations haute tension
    - Définitions
    - Méthodes de câblage
    - Mise à la terre et continuité des masses
    - Protection et commande
- Identifier les informations des dessins et des spécifications visant les réseaux et les appareils haute tension
  - Schémas unifilaires
- Décrire l'importance des tensions de contact et des tensions de pas faibles pour les réseaux haute tension
- Décrire les conditions qui affectent les tensions de contact et les tensions de pas
- Identifier les outils et les appareils de vérification spécifiquement utilisés pour la haute tension
- Distinguer les types de sectionneurs
  - Interrupteurs fonctionnant à l'air libre
  - Sectionneur de charge
  - Isolement

- 3390.02 Décrire les caractéristiques et les applications des conducteurs, des appareils et des composants de mise à la terre et de liaison par continuité des masses dans les réseaux haute tension
- Expliquer l'utilité des grilles de mise à la terre en ce qui concerne les tensions de pas et les tensions de contact
  - Expliquer l'utilité de la couche de revêtement sur la surface du sol
  - Expliquer l'utilité des boucles de mise à la terre
  - Expliquer l'utilité de l'appareillage non électrique métallique de mise à la terre
- 3390.03 Démontrer les méthodes et les facteurs à prendre en compte pour le contrôle et l'élimination des risques associés au travail avec des réseaux et des appareils haute tension
- Décrire les risques associés aux réseaux haute tension
    - Effluve électrique
    - Ozone
  - Décrire les mesures de prévention pour éliminer et maîtriser les risques électriques
  - Décrire les protocoles de sécurité pour les réseaux haute tension (protection de la zone de travail)
    - Proximité d'appareils à découvert sous tension
    - Verrouillage
    - Tensions induites
    - ÉPI
    - Procédures de verrouillage
    - Notes d'avertissement
    - CSA Z460 et Z462
    - IHSA Electrical Utility Safety Rules (EUSR)
    - Limites d'approche
- 3390.04 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation de nouvelles installations haute tension ainsi que pour la modification et le remplacement des installations haute tension existantes
- Identifier les sources d'informations et de documentation pour l'installation, la modification, le remplacement des appareils haute tension
    - Diagrammes schématiques et schémas de principe
    - Programmes d'entretien
    - Schémas unifilaires
    - Dessins
    - Dessins de l'ouvrage fini
    - Spécifications du fabricant
  - Décrire les procédures pour déterminer la grosseur de la grille de terre et des conducteurs de mise à la terre
  - Décrire les procédures de connexion et d'épissage des conducteurs haute tension
  - Décrire les procédures d'isolation des défauts

- Décrire les exigences de dégagement

3390.05 Expliquer les procédures de mise à l'essai des installations haute tension

- Décrire les procédures de vérification de la résistance de terre des installations haute tension
- Décrire les procédures de vérification de la mise en service des installations haute tension
  - Identifier les types de vérifications de mise en service et de dispositifs de mise en service
    - Polarité des transformateurs
    - Grille de terre
    - Phase
    - Verrouillage
    - Coordination des surintensités
    - Niveaux du courant de défaut (injection de courant)
    - Détecteurs ultrasoniques
    - Caméras thermiques

3390.06 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour la maintenance des installations haute tension

- Identifier l'importance des spécifications du fabricant durant la maintenance
- Décrire les procédures de maintenance des appareils haute tension et de leurs composants
- Décrire les procédures de maintenance des câbles haute tension et de leurs composants
- Décrire les méthodes de prévention de la remise sous tension
  - Décrire les méthodes de retrait et d'installation des conducteurs de mise à la terre de protection temporaire
    - Identifier les types de conducteurs de mise à la terre de protection temporaire
      - pinces de mise à la terre
      - sangles
      - conducteurs

- 3390.07 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour l'installation et le remplacement des transformateurs haute tension et de leurs composants
- Nommer les types de transformateurs haute tension
    - Refroidis à l'huile
    - Type sec
  - Identifier les composants des transformateurs haute tension
    - Pompes à huile
    - Ventilateurs de refroidissement
    - Enveloppes et boîtiers
    - Noyaux
    - Enroulements primaires et secondaires
    - Traversées
    - Changeurs de prises en ligne et hors ligne
    - Agents réfrigérants diélectriques
    - Indicateurs
      - Manomètres
      - Indicateurs de niveau
      - Indicateurs de température
    - Ailettes de refroidissement
    - Cuves des conservateurs
    - Reniflards déshydratants
    - Relais détecteurs de gaz
  - Nommer les configurations d'enroulement pour les transformateurs haute tension
    - En étoile
    - En triangle
    - En triangle ouvert (en V)
    - Autotransformateur
  - Identifier les considérations et les exigences pour la sélection des transformateurs haute tension
- 3390.08 Expliquer les facteurs à prendre en compte pour la maintenance, le dépannage et la modernisation des transformateurs haute tension et de leurs composants
- Identifier les défauts et les problèmes affectant les transformateurs haute tension
  - Identifier les exigences d'entretien préventif, prédictif ou planifié pour la maintenance des transformateurs haute tension
  - Décrire la procédure de dépannage pour les transformateurs haute tension
  - Décrire la procédure de modernisation des composants
- 3390.09 Décrire les types de dispositifs de protection contre les surintensités utilisées pour la protection des appareils haute tension



- 3390.10 Calculer la grosseur minimale de conducteur et la grosseur maximale de dispositif de protection contre les surintensités pour un seul transformateur de puissance et de distribution haute tension
- 3390.11 Calculer la grosseur minimale de conducteur et la grosseur maximale de dispositif de protection contre les surintensités pour plus d'un transformateur de puissance et de distribution haute tension

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
100 %	0 %

Numéro :	3391
Titre :	<b>Systèmes de commande automatisés (électricien industriel/électricienne industrielle seulement)</b>
Durée :	Totale : 32 heures    Théorie : 16 heures    Pratique : 16 heures

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation, la maintenance, la programmation et l'optimisation des systèmes de commande automatisés, d'effectuer la configuration d'un PLC pour assurer la communication avec un autre PLC par l'intermédiaire d'entrées et de sorties, d'un protocole de communication, de dispositifs discrets et analogiques d'entrée-sortie ainsi que de démontrer l'intégration d'un PLC et d'une interface homme-machine.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3391.01      Décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement des systèmes de commande automatisés
- Définir ce qu'est un système de commande automatisé
  - Identifier l'utilité d'un système de commande automatisé
    - Processus de commande
    - Interface avec les autres systèmes
  - Nommer les types de systèmes de commande automatisés
    - PLC
    - Systèmes de commande répartis
    - Systèmes SCADA
    - PLC de sécurité
  - Expliquer la différence entre les PLC et les systèmes de commande répartis
  - Expliquer la différence entre les PLC et les PLC de sécurité
  - Nommer les types d'interface opérateur
    - Interfaces physiques
    - Ordinateurs et logiciels
    - Interface homme-machine
  - Identifier les langages de programmation pour les systèmes de commande automatisés et décrire leurs applications
  - Décrire comment les systèmes de commande automatisés sont intégrés aux systèmes immotiques de bâtiments

- Nommer les composants des systèmes de commande automatisés
  - Matériel informatique
    - Bloc d'alimentation électrique
    - Unité centrale de traitement
    - Système d'entrée et de sortie
    - Consoles de programmation
  - Logiciels
- Décrire l'utilisation des systèmes de numérotation dans les systèmes de commande automatisés
- Décrire les applications des systèmes de codage
  - Systèmes de codage
    - Code décimal codé binaire (BCD)
    - Code ASCII
    - Code Gray
- Identifier les normes et les codes visant les systèmes de commande automatisés
  - CSA Z320

3391.02 Décrire les exigences pour les systèmes de commande de sécurité

- Identifier les composants des systèmes de commande de sécurité
  - Arrêts d'urgence
  - Barrières de sécurité
  - Rideaux de lumière
  - Relais de sécurité
  - Tapis de sûreté
  - Interverrouillage
  - PLC de sécurité
- Décrire les quatre catégories de circuits de sécurité
- Définir l'examen de sûreté avant le démarrage (mise en service)
- Décrire l'utilité des examens de sûreté avant le démarrage

3391.03 Décrire la procédure d'installation des systèmes de commande de sécurité

3391.04 Décrire les caractéristiques, les applications et le fonctionnement des systèmes de communication des données de systèmes de commande automatisés

- Nommer les types de systèmes de communication des données de systèmes de commande automatisés
  - Ethernet
  - Modbus
  - Profibus
  - BACnet
  - Fieldbus
  - DeviceNet
  - ControlNet
  - TCP/IP
  - Sans fil

- Nommer les composants des systèmes de communication des données de systèmes de commande automatisés
  - Identifier l'utilité et l'application d'une interface homme-machine
  - Identifier les jeux d'instructions avancées pour les systèmes de commande automatisés
    - Séquenceurs
    - Registres à décalage
    - Transfert par blocs
    - Registres de données
  - Identifier les jeux de blocs de fonctions de base pour les systèmes de commande automatisés
    - Bloc d'entrée
    - Bloc de commande
    - Bloc de sortie
- 3391.05 Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'installation des systèmes de commande automatisés
- Décrire les avantages et les limitations des systèmes de commande automatisés
    - Systèmes de commande répartis
    - PLC
    - Systèmes SCADA
  - Décrire les procédures d'installation des systèmes de commande automatisés
  - Décrire les procédures de connexion des systèmes de commande automatisés
- 3391.06 Décrire les facteurs à prendre en compte pour la maintenance des systèmes de commande automatisés
- Identifier les défauts et les problèmes affectant les systèmes de commande automatisés et leurs composants
  - Décrire la procédure de dépannage pour les systèmes de commande automatisés et leurs composants
- 3391.07 Décrire les facteurs à prendre en compte pour la programmation des systèmes de commande automatisés
- Décrire l'importance des spécifications du fabricant dans la programmation des systèmes de commande automatisés
  - Comparer la programmation des systèmes de commande répartis et des systèmes SCADA à la programmation des PLC
- 3391.08 Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'optimisation du rendement d'un système de commande automatisé PLC
- Réduire la durée du balayage du programme
  - Optimiser la mémoire

- 3391.09 Effectuer la configuration d'un PLC pour assurer la communication avec un autre PLC par l'intermédiaire d'entrées et de sorties
- Créer des programmes qui communiquent des informations discrètes à un autre PLC par l'intermédiaire des signaux de sortie du PLC
  - Créer des programmes qui utilisent les informations discrètes d'un autre PLC par l'intermédiaire des signaux d'entrée du PLC
- 3391.10 Effectuer la configuration d'un PLC pour assurer la communication avec un autre PLC par l'intermédiaire d'un protocole de communication
- Créer des programmes qui envoient des données à un autre PLC par l'intermédiaire d'une fonction Écriture (Write)
  - Créer des programmes qui demandent des données à un autre PLC par l'intermédiaire d'une fonction Lecture (Read)
  - Créer des programmes qui utilisent les données d'un autre PLC
- 3391.11 Effectuer la configuration d'un PLC et d'un entraîneur pour communiquer par l'intermédiaire de dispositifs discrets et analogiques d'entrée-sortie
- Créer des programmes pour arrêter et démarrer un entraînement
  - Créer des programmes pour réguler la vitesse d'un entraînement
  - Créer des programmes pour commander la direction d'un entraînement
- 3391.12 Démontrer l'intégration d'un PLC et d'une interface homme-machine
- Créer des programmes qui permettent à l'interface homme-machine de contrôler l'équipement
  - Créer des programmes qui permettent à l'interface homme-machine d'afficher l'état de l'équipement

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
30 %	70 %

Numéro :	3392
Titre :	<b>Installations spécialisées (électricien/électricienne [bâtiment] seulement)</b>
Durée :	Totale : 40 heures    Théorie : 40 heures    Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure d'expliquer la procédure d'installation et de maintenance des installations spécialisées à l'aide des informations des dessins et des spécifications ainsi que d'interpréter les documents et schémas connexes

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3392.01 Décrire les caractéristiques, le fonctionnement et les applications des installations spécialisées
- Nommer les types d'installations spécialisées
    - Bornes de recharge pour véhicules électriques
    - Systèmes d'éclairage d'aérodrome (pistes d'aéroport, systèmes d'aide visuelle des aéroports)
    - Feux de circulation et commandes
    - Marinas
    - Constructions déménageables et non déménageables fabriquées en usine
    - Grues et palans
    - Installations temporaires
    - Imagerie diagnostique
    - Ascenseurs
    - Téléphériques à voyageurs et équipement connexe
    - Plateaux de tournage (télévision ou film) et émissions de voyage
  - Nommer les composants des installations spécialisées
    - Composants des bornes de recharge pour véhicules électriques
      - Bornes de niveau
      - Systèmes de gestion de l'énergie
      - Systèmes de communication
    - Composants des systèmes d'éclairage d'aérodrome (pistes d'aéroport, systèmes d'aide visuelle des aéroports)
      - Régulateurs à courant constant
      - Transformateurs en série
      - Balisage de piste, éclairage d'aire de trafic et balisage lumineux de voie de circulation
      - Boîtiers de transformateur (chambres de tirage)

- Contrepoids de terre
- Poteaux de montage
- Composants des commandes des feux de circulation
  - Détecteurs de véhicules
  - Caméras
  - Contrôleurs de feux de circulation
  - Contrôle de communication
- Composant d'une marina
  - Dispositifs de protection contre les fuites à la terre
- Composants des constructions démontables et non démontables fabriqués en usine
- Identifier les informations des dessins et des spécifications visant les installations spécialisées

3392.02 Expliquer la procédure de retrait et d'installation des systèmes d'éclairage d'aérodrome (pistes d'aéroport, systèmes d'aide visuelle des aéroports) et de leurs composants

- Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des systèmes d'éclairage d'aérodrome et de leurs composants
- Décrire les procédures de retrait des systèmes d'éclairage d'aérodrome et de leurs composants
- Décrire les procédures d'installation des systèmes d'éclairage d'aérodrome et de leurs composants

3392.03 Expliquer la procédure de maintenance des systèmes d'éclairage d'aérodrome (pistes d'aéroport, systèmes d'aide visuelle des aéroports) et de leurs composants

- Identifier les défauts et les problèmes affectant les systèmes d'éclairage d'aérodrome (pistes d'aéroport, systèmes d'aide visuelle des aéroports) et leurs composants
- Identifier les exigences d'entretien préventif, prédictif ou planifié pour la maintenance des systèmes d'éclairage d'aérodrome (pistes d'aéroport, systèmes d'aide visuelle des aéroports) et de leurs composants
- Décrire la procédure de dépannage des systèmes d'éclairage d'aérodrome (pistes d'aéroport, systèmes d'aide visuelle des aéroports) et de leurs composants

3392.04 Expliquer la procédure de retrait, d'installation, de connexion et de mise à l'essai des composants des feux de circulation et de leurs commandes

- Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des composants des feux de circulation et de leurs commandes
- Décrire les procédures de retrait des composants des feux de circulation et de leurs commandes
- Décrire les procédures d'installation des composants des feux de circulation et de leurs commandes

- Décrire les procédures de connexion des composants des feux de circulation et de leurs commandes
  - Décrire les procédures de mise à l'essai des composants des feux de circulation et de leurs commandes
- 3392.05 Expliquer la procédure de maintenance des composants des feux de circulation et de leurs commandes
- Identifier les défauts et les problèmes affectant les composants des feux de circulation et de leurs commandes
  - Identifier les exigences d'entretien préventif, prédictif ou planifié pour la maintenance des composants des feux de circulation et de leurs commandes
  - Décrire la procédure de dépannage pour les composants des feux de circulation et de leurs commandes
- 3392.06 Expliquer la procédure d'installation et de connexion des systèmes de bornes de recharge pour véhicules électriques
- Identifier les facteurs à prendre en compte pour la sélection des systèmes de bornes de recharge pour véhicules électriques et de leurs composants
  - Décrire les procédures d'installation des systèmes de bornes de recharge pour véhicules électriques et de leurs composants
  - Décrire les procédures de connexion des systèmes de bornes de recharge pour véhicules électriques et de leurs composants
- 3392.07 Expliquer la procédure de maintenance des bornes de recharge pour véhicules électriques
- Identifier les défauts et les problèmes affectant les bornes de recharge pour véhicules électriques
  - Identifier les exigences d'entretien préventif, prédictif ou planifié pour la maintenance des bornes de recharge pour véhicules électriques
  - Décrire la procédure de dépannage pour les bornes de recharge pour véhicules électriques
- 3392.08 Expliquer la procédure d'installation des autres systèmes spécialisés
- Marinas
  - Constructions déménageables et non déménageables fabriquées en usine
  - Grues et palans
  - Installations temporaires
  - Imagerie diagnostique
  - Ascenseurs
  - Téléphériques à voyageur et équipement connexe
  - Plateaux de tournage (télévision ou film) et émissions de voyage
  - Parcs pour maisons mobiles et parcs pour véhicules de camping



- 3392.09 Expliquer la procédure de maintenance d'autres systèmes de spécialité
- Marinas
  - Constructions déménageables et non déménageables fabriquées en usine
  - Grues et palans
  - Installations temporaires
  - Imagerie diagnostique
  - Ascenseurs
  - Téléphériques à voyageur et équipement connexe
  - Plateaux de tournage (télévision ou film) et émissions de voyage
  - Parcs pour maisons mobiles et parcs pour véhicules de camping
- 3392.10 Appliquer les informations des dessins et des spécifications pour déterminer les exigences d'installation, de maintenance et de réparation pour les installations spécialisées
- 3392.11 Interpréter les documents et les schémas
- Schémas unifilaires
  - Schémas
  - Schémas de câblage
  - Spécifications

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
100 %	0 %

Numéro :	3393
Titre :	<b>Code canadien de l'électricité IV</b>
Durée :	Totale : 48 heures    Théorie : 48 heures    Pratique : 0 heure

### Résultats d'apprentissage généraux

Après avoir terminé avec succès le présent sujet obligatoire, l'apprentie ou l'apprenti sera en mesure de déterminer les exigences du code pour les installations spécialisées.

### Résultats d'apprentissage et contenu

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

- 3393.01 Déterminer les exigences du code pour les bornes de recharge pour véhicules électriques
- 3393.02 Déterminer les exigences du code pour les systèmes d'éclairage d'aérodrome (pistes d'aéroport, systèmes d'aide visuelle des aéroports) et leurs composants
- 3393.03 Déterminer les exigences du code pour les autres installations spécialisées
  - Marinas
  - Constructions déménageables et non déménageables fabriquées en usine
  - Grues et palans
  - Installations temporaires
  - Imagerie diagnostique
  - Ascenseurs
  - Téléphériques à voyageur et équipement connexe
  - Plateaux de tournage (télévision ou film) et émissions de voyage
  - Parcs pour maisons mobiles et parcs pour véhicules de camping
- 3393.04 Déterminer les classifications des zones pour des environnements ou des emplacements dangereux spécifiques
  - Centres de ravitaillement en gaz naturel comprimé
  - Distributeurs de carburant aux véhicules à propane, remplissage de récipient et entreposage
  - Travaux de finition
  - Postes de distribution d'essence

- 3393.05 Déterminer les exigences du code et calculer le courant admissible pour les conducteurs et les câbles de calibre 1/0 AWG ou plus et de 5 kW ou moins qui sont installés sous terre
- Conformément aux tableaux du CCÉ à l'aide de la méthode de calcul de IEEE 835

<b>Structure de l'évaluation</b>	
Évaluation de la théorie	Exercices d'application pratique (y compris les projets et les devoirs)
100 %	0 %

**APPENDICE A : LISTE D'ACRONYMES**

CA	Courant alternatif
AFCI	Disjoncteur anti-arcs
AHJ	Autorité compétente
ANSI	American National Standards Institution
ASCII	Code américain normalisé pour l'échange d'information (American Standard Code for Information Interchange)
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
AVR	Régulateur de tension électrique automatique
BCD	Code décimal codé binaire
MDB	Modélisation des données du bâtiment
CAT	Catégorie de surtension
CCR	Régulateur à courant constant
CCTV	Télévision en circuit fermé
CCE	Code canadien de l'électricité
CSA	Canadian Standards Association
DDC	Devis de construction Canada
TC	Transformateur de courant
DAS	Réseaux d'antennes distribuées
CC	Courant continu
DCLA	Liens de communication de données de classe A
DCLB	Liens de communication de données de classe B
DCLC	Liens de communication de données de classe C
DCS	Système de commande réparti
DDC	Système de commande numérique directe
DIAC	Diode pour courant alternatif
DVR	Enregistreurs vidéo numériques
E-STOP	Arrêt d'urgence
f.é.m.	Force électromotrice
EMI	Interférence électromagnétique
OSIE	Office de la sécurité des installations électriques
EUSR	Electrical Utility Safety Rules
EVSE	Borne de recharge pour véhicules électriques
F/UTP	(paire torsadée avec blindage en aluminium/paire torsadée non blindée)
DDFT	Prise de courant protégée par un disjoncteur différentiel
GUI	Interface utilisateur graphique
HID	Haute intensité de décharge
HMI	Interface homme-machine
CVCA	Chauffage, ventilation et conditionnement d'air
IDC	Circuit de dispositif de déclenchement
CEI	Commission électrotechnique internationale
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IGBT	Transistor bipolaire à porte isolée
IHSA	Infrastructure Health and Safety Association
I/O	Entrée/sortie

IP	Protocole Internet
S.I.	Sécurité intrinsèque
ISA	International Society of Instrumentation
ISO	International Organization for Standardization
LAN	Réseau local
EDL	Entreprise de distribution locale
DEL	Diode électroluminescente
LVDT	Transformateur différentiel à variation linéaire
MCC	Centre de commande des moteurs
NAC	Circuit de dispositif d'avertissement
CNB	Code national du bâtiment
NF	Normalement fermé
NEMA	National Electrical Manufacturer Association
NO	Normalement ouvert
NPN	Négatif positif négatif
OBC	Code du bâtiment de l'Ontario
OESC	Ontario Electrical Safety Code
LSST	Loi sur la santé et la sécurité au travail
Ampli op	Amplificateur opérationnel
OTDR	Réflectomètre optique dans le domaine temporel
PA	Diffusion publique
PC	Ordinateur personnel
PID	Proportionnelle, intégrale et dérivée
PLC	Automate programmable
PoE	Alimentation électrique par Ethernet
PNP	Positif négatif positif
ÉPI	Équipement de protection individuelle
PV	Photovoltaïque
PVC	Polychlorure de vinyle
Minuterie à circuit RC	Minuterie résistance-condensateur
RFID	Identification par radiofréquence
RLC	Résistance-bobine (inductance)-condensateur (capacité)
RMS	Valeur efficace
RTD	Capteur de température à résistance
SCADA	Système d'acquisition et de contrôle des données
SCR	Thyristor
FDS	Fiche de données de sécurité
SI	Système international d'unités
SiC	Carbure de silicium
TC	Câble d'interconnexion
TCP/IP	Protocole de contrôle de transmission/protocole Internet
TDR	Réflectomètre dans le domaine temporel
TIA	Telecommunications Industry Association
TRIAC	Triode pour courant alternatif
TSSA	Technical Standards and Safety Authority
UL	Laboratoires des assureurs

ULC	Laboratoires des assureurs du Canada
UPS	Alimentation sans coupure
UTP	Câble à paires torsadées non blindé
UV	Ultraviolet
VAV	Volume d'air variable
VDV	Voix, données, vidéo
VFD	Entraînement à fréquence variable
VT	Transformateur de tension
WAP	Protection de la zone de travail
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
WiFi	Fidélité sans fil
CMU	Charge maximale d'utilisation

## APPENDICE B : GLOSSAIRE DE TERMES SPÉCIFIQUES AU MÉTIER

**Défaut avec arc** - décharge électrique de forte puissance entre deux ou plusieurs conducteurs

**Anti-îlotage** - l'îlotage est une condition selon laquelle la production décentralisée d'énergie continue d'alimenter un site bien que l'énergie du réseau de distribution d'électricité ne soit plus présente. L'îlotage peut être dangereux pour les ouvriers des services publics, qui peuvent ne pas se rendre compte qu'un circuit est toujours sous tension. Il peut également empêcher la reconnexion automatique des appareils.

**Arc électrique** - lumière et chaleur produites dans le cadre d'un défaut avec arc; décharge électrique à très haute température produite par un défaut électrique dans l'air qui se produit sur un équipement sous tension en raison d'une connexion à faible impédance à la terre ou d'une autre phase de tension dans un réseau électrique. L'intensité de la décharge dépend de l'ampleur de la source d'énergie et de la grosseur des conducteurs.

**Liaison par continuité des masses** - liaison de faible impédance réalisée en reliant de façon permanente toutes les pièces métalliques non porteuses de courant dans le but d'assurer une continuité électrique; cette liaison doit pouvoir acheminer, en toute sécurité, tout courant susceptible de la parcourir

**Câble** - assemblage constitué d'au moins un conducteur isolé pouvant comprendre des fibres optiques, du remplissage, des éléments de renforcement et des matériaux isolants et de protection, et pouvant comprendre également une enveloppe continue assurant une protection électrique, mécanique et environnementale de l'ensemble

**Systèmes de protection cathodique** - technique de protection utilisée pour empêcher la corrosion d'une surface métallique en faisant de cette surface la cathode d'une cellule électrochimique

**Mise en service** - démarrage initial d'un nouvel appareil de façon absolument conforme aux spécifications du fabricant d'origine

**Très basse tension** - selon le Code canadien de l'électricité, tension qui ne dépasse pas 30 volts

**Fuite à la terre** - contact involontaire entre un conducteur sous tension et la terre ou le cadre de l'équipement

**Haute tension** - selon le Code canadien de l'électricité, tension supérieure à 750 volts

**Difficultés/troubles d'apprentissage** - divers troubles qui affectent l'acquisition, la rétention, la compréhension, l'organisation ou l'utilisation d'informations verbales ou non verbales

**Styles d'apprentissage et préférence en matière d'apprentissage** - fait référence aux schémas caractéristiques des forces, des faiblesses et des préférences d'une personne en matière d'assimilation, de traitement et de récupération des informations; la manière dont une personne réagit généralement à des situations d'apprentissage spécifiques et préfère traiter différentes formes d'informations

**Basse tension** - selon le Code canadien de l'électricité, tension supérieure à 30 volts sans excéder 750 volts

**Luminaire** - appareil d'éclairage complet

**Répertoire normatif** - norme pour l'organisation des spécifications et d'autres informations écrites pour les projets de construction commerciale et institutionnelle aux États-Unis et au Canada

**Mentor** - conseiller expérimenté et digne de confiance; quelqu'un qui apporte son aide et ses conseils pendant un certain temps

**Canalisation** - tout canal conçu pour contenir des fils, des câbles ou des barres omnibus. À moins d'être qualifié autrement dans les articles du CCE, ce terme comprend les conduits (rigides et flexibles, métalliques et non métalliques), les tubes électriques métalliques et non métalliques, les canalisations de plancher, les planchers cellulaires, les moulures, les goulottes guide-fils, les chemins de câbles, les barres blindées et les caniveaux auxiliaires.

**Résistance** - dispositif ayant une résistance nominale au passage d'un courant électrique







<https://www.skilledtradesontario.ca/fr/>



(Électricien/électricienne [bâtiment])  
(Électricien industriel/électricienne industrielle)