9

ÉLECTROTECHNIQUE

ÉLECTRICITÉ D'ENTRETIEN

PROGRAMME D'ÉTUDES
5052

020801
7594002

la FORMATION PROFESSIONNELLE et TECHNIQUE

Québec

ÉLECTRICITÉ D'ENTRETIEN

PROGRAMME D'ÉTUDES
5052

ÉLECTROTECHNIQUE
ÉLECTRICITÉ D'ENTRETIEN

PROGRAMME D'ÉTUDES
5052

Le programme *Électricité d'entretien*, conduisant au diplôme d'études professionnelles, prépare à l'exercice du métier

D'ÉLECTRICIENNE ET D'ÉLECTRICIEN D'ENTRETIEN

Direction générale de la formation professionnelle et technique

Remerciements

La réalisation de cet ouvrage a été rendue possible grâce à de nombreux collaborateurs des milieux du travail et de l'éducation.

Le ministère de l'Éducation remercie les personnes suivantes qui ont participé à l'élaboration du programme *Électricité d'entretien*.

Du monde du travail

Paul-André Boulay
Célanese Canada inc.
Richard Bourdages
Kronos Canada inc.
Daniel Grenier
Le manufacturier Granford
Denis Hébert
Bow Plastiques
Serge Poudrier
Swift Textile
Denis St-Yves
Agropur
Marcel Vachon
Agropur

Du monde de l'éducation

Rock Deschênes
Commission scolaire Chomedey-de-Laval
Jean-Guy Duguay
ADP, ministère de l'Éducation
Michel Robillard
Commission scolaire de Chambly

Équipe de réalisation

Direction

Jocelyn Bertrand
Responsable du secteur Électrotechnique

Coordination

Clermont Vachon
Agent de développement pédagogique
Jacques Guillemette
Agent de développement pédagogique

Soutien technique

Diane Mastrianni
Conseillère en programmation

Révision linguistique

Sous la responsabilité de la
Division des services linguistiques du Ministère

Saisie du texte et édition

Renée Fortin
Agente de secrétariat

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation - 1994-9495-0152

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 1994
ISBN 2-550-29530-7

Direction des Communications
Ministère de l'Éducation

030801
1994-09

Le présent programme d'études *Électricité d'entretien* est édicté en vertu de l'article 461 de la *Loi sur l'instruction publique* (L.R.Q. c. I-13.3).

Il a été soumis aux comités confessionnels du Conseil supérieur de l'éducation, conformément aux dispositions du paragraphe a) de l'article 23 de la *Loi sur le Conseil supérieur de l'éducation* (L.R.Q., c.C-60) tel que remplacé par l'article 569 du chapitre 84 des *Lois de 1988*.

L'application de la version révisée est autorisé à compter de septembre 1994.

Le ministre de l'Éducation,

Jacques Chagnon

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

PRÉSENTATION DU PROGRAMME 1
VOCABULAIRE 3

Première partie

1. SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES 7
2. BUTS DE LA FORMATION 9
3. COMPÉTENCES VISÉES 11
4. OBJECTIFS GÉNÉRAUX 13
5. OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER ET DE SECOND NIVEAU 15
   - 5.1 DÉFINITION DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS 15
   - 5.2 GUIDE DE LECTURE DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU 16

Deuxième partie

Premier bloc

MODULE 1 : MÉTIER ET FORMATION 21
MODULE 2 : SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL 25
MODULE 3 : ANALYSE DE CIRCUITS À C.C. 29
MODULE 4 : UTILISATION DE L'OUTILLAGE ET DES ANCRAGES 33
MODULE 5 : TRAÇAGE DE CROQUIS ET DE SCHÉMAS 37
MODULE 6 : UTILISATION DE MANUELS TECHNIQUES ET DE PLANS 41
MODULE 7 : ANALYSE DE CIRCUITS À C.A. 45
MODULE 8 : INSTALLATION DE MATÉRIEL DE DISTRIBUTION 49

Deuxième bloc

MODULE 9 : COMMUNICATION EN MILIEU PROFESSIONNEL 53
MODULE 10 : UTILISATION D'UN MICRO-ORDINATEUR 57
MODULE 11 : CIRCUITS À SEMI-CONDUCTEURS 61
MODULE 12 : INSTALLATION DE SYSTÈMES ÉLECTRIQUES 65

MODULE 13 : LOGIQUE COMBINATOIRE 69
MODULE 14 : LOGIQUE SÉQUENTIELLE 73
MODULE 15 : INSTALLATION D'ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL 77
MODULE 16 : INITIATION AU MÉTIER 81

Troisième bloc

MODULE 17 : RÉPARATION D'UNE COMMANDE DE MOTEUR À C.C. 85
MODULE 18 : RÉPARATION D'UNE COMMANDE DE MOTEUR À C.A. 89
MODULE 19 : MODIFICATION DE SYSTÈMES ÉLECTRIQUES 93
MODULE 20 : ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE 97
MODULE 21 : PROCÉDÉS INDUSTRIELS 101
MODULE 22 : MAINTENANCE PRÉVENTIVE 105

Quatrième bloc

MODULE 23 : MODIFICATION DE PROGRAMMES 109
MODULE 24 : CIRCUITS FLUIDIQUES 113
MODULE 25 : INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE 117
MODULE 26 : RÉPARATION D'UN SYSTÈME AUTOMATISÉ 121
MODULE 27 : MOYENS DE RECHERCHE D'EMPLOI 125
MODULE 28 : INTÉGRATION AU TRAVAIL 129

Tableaux

TABLEAU I : SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES 7
TABLEAU II : MATRICE DES OBJETS DE FORMATION EN ÉLECTRICITÉ D'ENTRETIEN 12

PRÉSENTATION DU PROGRAMME

Le programme *Électricité d'entretien* s'inscrit dans les orientations retenues par le gouvernement du Québec, en 1986, concernant la formation professionnelle au secondaire. Il a été conçu suivant un nouveau cadre d'élaboration des programmes qui exige, notamment, la participation des milieux du travail et de l'éducation.

Le programme est défini par compétences, formulé par objectifs, découpé en modules et structuré par blocs. Il est conçu selon une approche globale qui tient compte à la fois de facteurs tels les besoins de formation, la situation de travail, les fins, les buts ainsi que les stratégies et les moyens pour atteindre les objectifs.

Dans le programme, on énonce et structure les compétences minimales que l'élève, jeune ou adulte, doit acquérir pour obtenir son diplôme. Ce programme doit servir de référence pour la planification de l'enseignement et de l'apprentissage ainsi que pour la préparation du matériel didactique et du matériel d'évaluation.

La durée du programme est de 1 800 heures; de ce nombre, 1 005 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des tâches du métier et 795 heures à l'acquisition de compétences plus larges. Le programme est divisé en 28 modules dont la durée varie de 15 heures à 105 heures (multiple de 15). Cette durée comprend le temps requis pour l'évaluation des apprentissages aux fins de la sanction des études et pour l'enseignement correctif. Les modules sont organisés en 4 blocs de 450 heures chacun.

Le programme comprend deux parties. La première, d'intérêt général, présente une vue d'ensemble du projet de formation; elle comprend cinq chapitres. Le premier chapitre synthétise, sous forme de tableau, l'information essentielle. Le deuxième définit les buts de la formation, le troisième les compétences visées, le quatrième, les objectifs généraux. Enfin, le cinquième chapitre apporte des précisions au sujet des objectifs opérationnels. La seconde partie vise davantage les personnes touchées par l'application du programme. On y décrit les objectifs opérationnels de chacun des modules.

Dans ce contexte d'approche globale, trois documents accompagnent le programme : le *Guide pédagogique*, le *Guide d'évaluation* et le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*.

VOCABULAIRE

Buts de la formation

Énoncé des intentions éducatives retenues pour le programme. Il s'agit d'une adaptation des buts généraux de la formation professionnelle pour une formation donnée.

Compétence

Ensemble de comportements socio-affectifs ainsi que d'habiletés cognitives ou d'habiletés psychosensorimotrices permettant d'exercer convenablement un rôle, une fonction, une activité ou une tâche.

Objectifs généraux

Expression des intentions éducatives en catégories de compétences à développer chez l'élève. Ils servent d'orientation et de regroupement aux objectifs opérationnels.

Objectifs opérationnels

Traduction des intentions éducatives en termes pratiques pour l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation.

Module (d'un programme)

Unité constitutive ou composante d'un programme d'études comprenant un objectif opérationnel de premier niveau et les objectifs opérationnels de second niveau qui l'accompagnent.

Unité

Étalon servant à exprimer la valeur de chacune des composantes (modules) d'un programme d'études en attribuant à ces composantes un certain nombre de points pouvant s'accumuler pour l'obtention d'un diplôme; l'unité correspond à quinze heures de formation.

Première partie

1. SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Nombre de modules : 28
Durée en heures : 1 800
Valeur en unités : 120

Électricité d'entretien
Code du programme : 5052

CODE	TITRE DU MODULE	DURÉE	UNITÉS*
283211	1. Métier et formation	15	1
342052	2. Santé et sécurité au travail	30	2
286056	3. Analyse de circuits à c.c.	90	6
286034	4. Utilisation de l'outillage et des ancrages	60	4
286123	5. Traçage de croquis et de schémas	45	3
283223	6. Utilisation de manuels techniques et de plans	45	3
286115	7. Analyse de circuits à c.a.	75	5
283236	8. Installation de matériel de distribution	90	6
286291	9. Communication en milieu professionnel	15	1
343192	10. Utilisation d'un micro-ordinateur	30	2
343076	11. Circuits à semi-conducteurs	90	6
283246	12. Installation de systèmes électriques	90	6
342213	13. Logique combinatoire	45	3
342304	14. Logique séquentielle	60	4
283256	15. Installation d'équipement industriel	90	6
283262	16. Initiation au métier	30	2
283295	17. Réparation d'une commande de moteur à c.c.	75	5
283306	18. Réparation d'une commande de moteur à c.a.	90	6
283286	19. Modification de systèmes électriques	90	6
283316	20. Électronique de puissance	90	6
283274	21. Procédés industriels	60	4
283323	22. Maintenance préventive	45	3
283337	23. Modification de programmes	105	7
283346	24. Circuits fluidiques	90	6
283353	25. Instrumentation industrielle	45	3
283367	26. Réparation d'un système automatisé	105	7
343121	27. Moyens de recherche d'emploi	15	1
283376	28. Intégration au travail	90	6

TABLEAU I

* Quinze heures valent une unité.
... Chaque bloc de 450 heures est séparé par un pointillé.
Ce programme conduit au diplôme d'études professionnelles en *Électricité d'entretien*.

Direction des Communications
Ministère de l'Éducation

2. BUTS DE LA FORMATION

Les buts de la formation en *Électricité d'entretien* sont définis à partir des buts généraux de la formation professionnelle et en tenant compte, en particulier, de la situation de travail. Ces buts sont :

Rendre la personne efficace dans l'exercice d'une profession

- Lui permettre d'effectuer correctement et avec des performances acceptables, au seuil d'entrée sur le marché du travail, les tâches et les activités associées à l'électricité d'entretien.
- Lui permettre d'évoluer adéquatement dans un milieu de travail en favorisant :
  - l'acquisition des habiletés intellectuelles et des techniques qui entraînent des choix judicieux associés à l'exécution des tâches;
  - le développement du souci de communiquer efficacement avec ses supérieurs et ses condisciples;
  - une préoccupation constante de la santé et de la sécurité au travail;
  - le développement des habitudes de précision et de minutie dans l'exécution des différents travaux;
  - l'acquisition de la capacité de travailler dans des situations souvent urgentes et contraignantes.

Assurer l'intégration de la personne à la vie professionnelle

- Lui permettre de connaître ses droits et ses responsabilités en tant que travailleuse ou travailleur.
- Lui permettre de connaître le marché du travail en général et le contexte particulier de l'électricité d'entretien.

Favoriser l'évolution de la personne et l'approfondissement des savoirs professionnels

- Lui permettre de développer son autonomie, son sens des responsabilités et son goût de la réussite.
- Lui permettre de développer sa capacité d'apprendre, de s'informer, de se documenter, de se perfectionner.
- Lui permettre d'acquérir des méthodes et des techniques de travail.
- Lui permettre d'accroître ses capacités en communication verbale, son esprit d'initiative et d'acquérir une attitude positive.
- Lui permettre de comprendre les principes sous-jacents aux techniques utilisées.
- Lui permettre de transposer ses acquis.

Assurer la mobilité professionnelle de la personne

- Lui permettre de développer des attitudes positives à l'égard des changements technologiques et aux situations nouvelles.
- Lui permettre de se préparer à la recherche dynamique d'un emploi.

3. COMPÉTENCES VISÉES

Les compétences visées en *Électricité d'entretien* sont présentées dans le tableau II qui suit. On y met en évidence les compétences générales, les compétences particulières (ou propres au métier) ainsi que les grandes étapes du processus de travail.

Les compétences générales portent sur des activités communes à plusieurs tâches ou à plusieurs situations. Elles portent, entre autres, sur la compréhension de principes techniques ou scientifiques liés au métier. Les compétences particulières portent sur des tâches et des activités directement utiles à l'exercice du métier. Quant au processus de travail, il met en évidence les étapes les plus significatives de l'exécution des tâches et des activités du métier.

Le tableau II est à double entrée; il s'agit d'une matrice qui permet de voir les liens qui existent entre des éléments placés à l'horizontale et des éléments placés à la verticale. Le symbole (△) montre qu'il existe une relation entre une compétence particulière et une étape du processus de travail. Le symbole (○) indique qu'il y a un rapport entre une compétence générale et une compétence particulière. Des symboles noircis indiquent, en plus, que l'on tient compte de ces liens dans la formulation d'objectifs visant l'acquisition de compétences particulières (ou propres au métier).

La logique sretenue pour la construction de la matrice des objets de formation influe sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on prend en considération une certaine progression dans la complexité des apprentissages et le développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical présente les compétences particulières dans un ordre relativement fixe pour l'enseignement et sert de point de départ pour l'agencement de l'ensemble des modules. Certains deviennent ainsi préalables à d'autres ou doivent être vus en parallèle. L'organisation des blocs du programme tient compte de ces exigences.

MATRICE DES OBJETS DE FORMATION EN ÉLECTRICITÉ D'ENTRETIEN

NUMÉROS	COMPÉTENCES PARTICULIÈRES (Tâches ou activités dans le cadre du métier et de la vie professionnelle)	OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	DURÉE	PROCESSUS (grandes étapes)							COMPÉTENCES GÉNÉRALES (activités connexes dans le domaine de la technologie, des disciplines, du développement personnel, etc.)															TOTAUX	
				Clarifier la situation globale	Établir l'état de référence	Analyser l'état réel	Poser le diagnostic	Choisir une solution	Effectuer des essais et des tests	Communiquer les résultats	Appliquer les notions de santé et de sécurité au travail	Analyser un circuit à courant continu	Utiliser l'outillage de base et les ancrages	Tracer des croquis et des schémas électriques de base	Utiliser un manuel technique et un plan	Analyser un circuit à courant alternatif	Communiquer en milieu professionnel	Utiliser un micro-ordinateur	Analyser des circuits à semi-conducteurs	Appliquer des notions de logique combinatoire	Appliquer des notions de logique séquentielle	Analyser un procédé industriel de fabrication	Appliquer la logique combinatoire et la logique séquentielle à un circuit fluidique	Utiliser l'instrumentation industrielle	Utiliser des moyens de recherche d'emploi	NOMBRE D'OBJECTIFS	DURÉE DE LA FORMATION
	NUMÉROS										2	3	4	5	6	7	9	10	11	13	14	21	24	25	27		
	OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	T									C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	S	15	
	DURÉE		h								30	90	60	45	45	75	15	30	90	45	60	60	90	45	15		795
1	Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	S	15	△		△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
8	Installer du matériel de distribution électrique	C	90	△				▲	▲		●	●	●	●	●	●												
12	Effectuer l'installation et le raccordement d'un système électrique	C	90	△				▲	▲		●	●	●	●	●	●	●											
15	Effectuer l'installation et le raccordement d'équipement industriel	C	90	△				▲	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●											
16	S'initier à la pratique du métier	C	30		△	△	△	△	△	▲	●	○	○		○	○	●		○									
17	Réparer une commande de moteur à c.c.	C	75	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●			○	○							
18	Réparer une commande de moteur à c.a.	C	90	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●			○	○							
19	Modifier l'installation de systèmes électriques	C	90	△		▲		▲	▲	▲	●	●	●	○	●	●	●	○	●									
20	Réparer un système électronique de puissance	C	90	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●		●									
22	Effectuer la maintenance préventive d'équipements industriels	C	45	△	△	△		▲	▲	△	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
23	Modifier un programme d'automatisation	C	105	△		▲		▲	▲	▲	○	○		●	●	○	●	●	○	●	●	●						
26	Réparer un système automatisé	C	105	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
28	S'intégrer au milieu de travail	S	90	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
NOMBRE D'OBJECTIFS		13																										
DURÉE DE LA FORMATION			1005																									

TABLEAU II

T : Type d'objectif
. Comportement (C)
. Situation (S)
h : Heures

△ Existence d'un lien fonctionnel
▲ Application d'un lien fonctionnel
○ Existence d'un lien fonctionnel
● Application d'un lien fonctionnel

Entre les compétences particulières et le processus

Entre les compétences générales et les compétences particulières

4. OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Les objectifs généraux du programme *Électricité d'entretien* sont présentés ci-après. Ils sont accompagnés de l'énoncé des compétences liées à chacun des objectifs opérationnels de premier niveau qu'ils regroupent.

Développer chez l'élève les compétences nécessaires à une intégration harmonieuse aux milieux scolaire et de travail

- Se situer en regard du métier et de la démarche de formation.
- S'initier à la pratique du métier (stage 1).
- S'intégrer au milieu de travail (stage 2).
- communiquer en milieu professionnel.
- Utiliser des moyens de recherche d'emploi.

Développer chez l'élève les compétences nécessaires à l'exercice sécuritaire des travaux en électricité d'entretien

- Appliquer des notions de santé et de sécurité au travail.

Développer chez l'élève les compétences liées au domaine de la mécanique requises pour l'exécution des tâches du métier

- Utiliser l'outillage de base et les ancrages.
- Tracer des croquis et des schémas électriques de base.
- Analyser un procédé industriel de fabrication.
- Appliquer la logique combinatoire et la logique séquentielle à un circuit fluidique.

Développer chez l'élève les compétences liées au domaine de l'électricité requises pour l'exécution des tâches du métier

- Analyser un circuit à courant continu
- Analyser un circuit à courant alternatif.
- Utiliser un manuel technique et un plan.
- Installer du matériel de distribution électrique.
- Effectuer l'installation et le raccordement d'un système électrique.
- Effectuer l'installation et le raccordement d'équipement industriel.
- Effectuer la maintenance préventive d'équipements industriels.
- Modifier l'installation de systèmes électriques.
- Réparer une commande de moteur à courant continu.
- Réparer une commande de moteur à courant alternatif.

Développer chez l'élève les compétences liées au domaine de l'électronique requises pour l'exécution des tâches du métier

- Utiliser un micro-ordinateur.
- Analyser des circuits à semi-conducteurs.
- Appliquer des notions de logique combinatoire.
- Appliquer des notions de logique séquentielle.
- Réparer un système électronique de puissance.
- Utiliser l'instrumentation industrielle.
- Modifier un programme d'automatisation.
- Réparer un système automatisé.

5. OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER ET DE SECOND NIVEAU

5.1 DÉFINITION DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

Un objectif opérationnel de premier niveau est défini pour chacune des compétences visées, conformément à leur présentation au chapitre 3; celles-ci sont structurées et articulées en un programme de formation permettant de préparer l'élève à la pratique d'un métier. Cette organisation systémique des compétences produit des résultats qui dépassent ceux de la formation par éléments isolés. Une telle façon de procéder assure, en particulier, la progression harmonieuse d'un objectif à un autre, l'économie dans les apprentissages (en évitant les répétitions inutiles), l'intégration et le renforcement d'apprentissages, etc.

Les objectifs opérationnels de premier niveau constituent les cibles principales et obligatoires de l'enseignement et de l'apprentissage. Ils sont pris en considération pour l'évaluation aux fins de sanction des études. Ils sont définis en fonction de comportements ou de situations et présentent, selon le cas, les caractéristiques suivantes :

- **Un objectif défini en fonction d'un comportement** est un objectif relativement fermé qui décrit des actions et des résultats attendus de l'élève au terme d'une étape de sa formation. L'évaluation porte sur les résultats attendus.
- **Un objectif défini en fonction d'une situation** est un objectif relativement ouvert qui décrit les phases d'une situation éducative dans laquelle on place l'élève. Les produits et les résultats varient selon les personnes. L'évaluation porte sur la participation de l'élève aux activités proposées au plan de mise en situation.

Les objectifs opérationnels de second niveau servent de repères quant aux apprentissages préalables à ceux qui sont *qui sont nécessaires* pour l'atteinte d'un objectif de premier niveau. Ils sont groupés en fonction des précisions (voir 5.2 A) ou des phases (voir 5.2 B) de l'objectif opérationnel de premier niveau.

REMARQUES

Les objectifs opérationnels de premier et de second niveau supposent la distinction nette de deux paliers d'apprentissage :

- au premier palier, les apprentissages qui concernent les savoirs préalables;
- au second palier, les apprentissages qui concernent la compétence.

Les objectifs opérationnels de second niveau indiquent les savoirs préalables. Ils servent à préparer les élèves à entreprendre correctement les apprentissages directement nécessaires à l'acquisition d'une compétence. On devrait toujours les adapter aux besoins particuliers des élèves ou des groupes en formation.

Les objectifs opérationnels de premier niveau guident les apprentissages que les élèves doivent faire pour acquérir une compétence :

- Les précisions ou les phases de l'objectif déterminent ou orientent des apprentissages particuliers à effectuer, ce qui permet l'acquisition d'une compétence de façon progressive, par éléments ou par étapes.
- L'ensemble de l'objectif (les six composantes et particulièrement la dernière phase de l'objectif de situation, voir 5.2) détermine ou oriente des apprentissages globaux, d'intégration et de synthèse; cela permet de parfaire l'acquisition d'une compétence.

Pour atteindre les objectifs, des activités d'apprentissage pourraient être préparées de la façon suivante :

- des activités particulières pour les objectifs de second niveau;
- des activités particulières pour des précisions ou des phases des objectifs de premier niveau;
- des activités globales pour les objectifs de premier niveau.

5.2 GUIDE DE LECTURE DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU

A. Lecture d'un objectif défini en fonction d'uncomportement

Un objectif défini en fonction d'un comportement comprend six composantes. Les trois premières donnent une vue d'ensemble de l'objectif :

- **Le comportement attendu** présente la compétence comme un comportement global attendu à la fin des apprentissages d'un module.
- **Les conditions d'évaluation** définissent ce qui est nécessaire ou permis à l'élève durant l'épreuve permettant vérifier s'il ou elle a atteint l'objectif; on peut ainsi appliquer les mêmes conditions d'évaluation partout.
- **Les critères généraux de performance** définissent des exigences qui permettent de voir globalement si les résultats obtenus sont satisfaisants.

Les trois dernières composantes permettent d'avoir une vue précise et une compréhension claire de l'objectif :

- **Les précisions sur le comportement attendu** décrivent les éléments essentiels de la compétence sous forme de comportements particuliers.
- **Les critères particuliers de performance** définissent des exigences à respecter et accompagnent habituellement chacune des précisions. Ils permettent de porter un jugement plus éclairé sur l'atteinte de l'objectif.
- **Le champ d'application de la compétence** précise les limites de l'objectif, *le cas échéant*. Il indique si l'objectif s'applique à une ou à plusieurs tâches, à une ou à plusieurs professions, à un ou à plusieurs domaines, etc.

B. Lecture d'un objectif défini en fonction d'une situation

Un objectif défini en fonction d'une situation comprend six composantes :

- **L'intention poursuivie** présente une compétence comme un eintention à poursuivre tout au long des apprentissages à l'intérieur d'un module.
- **Les précisions** mettent en évidence l'essentiel de la compétence et permettent une meilleure compréhension de l'intention poursuivie.
- **Le plan de mise en situation** décrit, dans ses grandes lignes, la situation éducative dans laquelle on place l'élève pour lui permettre d'acquérir la compétence visée. Il comporte habituellement trois phases d'apprentissage :
  - une phase d'information;
  - une phase de réalisation, d'approfondissement ou d'engagement;
  - une phase de synthèse, d'intégration et d'auto-évaluation.
- **Les conditions d'encadrement** définissent des balises à respecter et des moyens à mettre en place de façon à rendre possibles les apprentissages et à fournir les mêmes conditions partout. Elles peuvent comprendre des principes d'action ou des modalités particulières.
- **Les critères de participation** décrivent les exigences de participation que l'élève doit respecter pendant l'apprentissage. Ils portent sur la façon d'agir et non sur des résultats à obtenir en fonction de la compétence visée. Des critères de participation sont généralement présentés pour chacune des phases du plan de mise en situation.
- **Le champ d'application de la compétence** précise les limites de l'objectif, *le cas échéant*. Il indique si l'objectif s'applique à une ou à plusieurs tâches, à une ou à plusieurs professions, à un ou à plusieurs domaines, etc.

Deuxième partie

MODULE 1 : MÉTIER ET FORMATION

Code : 283211 **Durée : 15 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence pour

se situer au regard du métier et de la démarche de formation

en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent.

PRÉCISIONS

- Connaître la réalité de la spécialité et les possibilités d'entreprenariat qu'il offre.
- Comprendre le projet de formation.
- Confirmer son orientation professionnelle.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : **Information sur le métier**

- S'informer sur le marché du travail dans le domaine de l'électricité d'entretien : milieux de travail (types d'entreprises, produits), perspectives d'emploi, rémunération, possibilités d'avancement et de mutation, présence des femmes dans le métier, sélection des candidates ou candidats.
- S'informer sur la nature et les exigences de l'emploi : tâches, conditions de travail, critères d'évaluation, droits et responsabilités des travailleurs et travailleuses.
- Recueillir ces renseignements au cours de visites, d'entrevues et dans des documents, etc.
- Voir la possibilité de créer son entreprise ou de travailler à son compte.
- Présenter les données recueillies au cours d'une rencontre de groupe, discuter de sa perception du métier : avantages, inconvénients, exigences.

PHASE 2 : **Information sur la formation et engagement dans la démarche**

- Discuter des habiletés, aptitudes et connaissances nécessaires pour exercer le métier.
- S'informer sur le projet de formation : programme d'études, démarche de formation, modes d'évaluation, sanction des études.
- Discuter de la pertinence du programme d'études par rapport à la situation de travail de l'électricienne et de l'électricien d'entretien.
- Faire part de ses premières réactions au métier et à la formation.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION (suite)

PHASE 3 : **Évaluation et confirmation de son orientation**

- Rédiger un rapport dans lequel on doit :
  - préciser ses goûts, ses aptitudes et son intérêt pour l'électricité d'entretien;
  - évaluer son orientation professionnelle en comparant les aspects et les exigences du métier avec ses goûts, ses aptitudes et ses champs d'intérêt.

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Créer un climat d'épanouissement personnel et d'intégration professionnelle.
- Privilégier les échanges d'opinions entre les élèves et favoriser l'expression de tous.
- Motiver les élèves à entreprendre les activités proposées.
- Permettre aux élèves d'avoir une vue juste du métier.
- Fournir aux élèves les moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec honnêteté et objectivité.
- Organiser des visites d'entreprise représentative du milieu de travail en électricité d'entretien.
- Assurer l'accès à la documentation pertinente : information sur le métier, programmes de formation, guides, etc.
- Organiser une rencontre avec des spécialistes du métier.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

PHASE 1 :
- Recueille des données sur la majorité des sujets à traiter.
- Exprime convenablement sa perception du métier au cours d'une rencontre de groupe en faisant le lien avec les données recueillies.

PHASE 2 :
- Donne son opinion sur quelques exigences auxquelles il faut satisfaire pour pratiquer le métier.
- Fait un examen sérieux des documents déposés.
- Écoute attentivement les explications.
- Exprime convenablement sa perception du programme de formation au cours d'une rencontre de groupe.
- Exprime clairement ses réactions.

PHASE 3 :
- Rédige un rapport contenant :
  - une présentation sommaire de ses goûts, de ses champs d'intérêt, de ses aptitudes et de ses qualités personnelles;
  - des explications sur son orientation en faisant, de façon explicite, les liens demandés;
  - une justification de sa décision quant à poursuivre ou non le programme d'études.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'entreprendre les activités de chacune des phases :

1. Être réceptive ou réceptif à l'information relative au métier et à la formation.
2. Avoir le souci de partager sa perception du métier avec les autres personnes du groupe.

Avant d'entreprendre les activités de la phase 1 (Information sur le métier) :

3. Repérer des renseignements.
4. Déterminer une façon de noter et de présenter des données.
5. Distinguer entre tâche et poste de travail.
6. Donner le sens de «qualifications requises au seuil d'entrée sur le marché du travail».
7. Expliquer les principales règles permettant de discuter correctement en groupe.

Avant d'entreprendre les activités de la phase 2 (Information sur la formation et engagement dans la démarche) :

8. Distinguer les habiletés des aptitudes et des connaissances requises pour exercer un métier.
9. Décrire la nature, la fonction et le contenu d'un programme d'études.

Avant d'entreprendre les activités de la phase 3 (Évaluation et confirmation de son orientation) :

10. Distinguer les goûts des aptitudes et des intérêts.
11. Décrire les principaux éléments d'un rapport confirmant un choix d'orientation professionnelle.

MODULE 2 : SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

Code : 342052 **Durée : 30 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
appliquer des notions de santé et de sécurité au travail
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de consignes;
  - de recherches pertinentes;
  - d'un accident simulé.
- À l'aide :
  - d'une documentation pertinente (lois, règlements, documents de la CSST, etc.);
  - de documents audiovisuels;
  - d'information relative au plan d'intervention en cas d'urgence dans l'établissement.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Compréhension des règlements.
- Compréhension et détermination des paramètres relatifs à la prévention en santé et sécurité au travail.
- Association précise entre les causes et les effets des accidents de travail et des maladies industrielles.
- Justesse des explications.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Expliquer quelques-uns des principes généraux de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q., chap. S-2-1).	– Connaissance précise de ses droits et obligations.
B. Expliquer quelques-uns des principaux règlements sur la qualité du milieu de travail (R.R.Q., S-2.1, r.15) et sur les établissements industriels et commerciaux (R.R.Q., S-2.1, r.9).	– Compréhension univoque des règlements.
C. Indiquer les causes des accidents les plus fréquents dans l'exercice du métier.	– Association entre l'exercice des tâches du métier et les types d'accidents les plus fréquents.
D. Décrire des situations de travail où l'on trouve des produits polluants les plus fréquents.	– Association précise entre les situations de travail et la présence de polluants. – Compréhension d'une fiche signalétique (SIMDUT).
E. Indiquer les mesures de prévention relatives à l'exécution du travail et à l'environnement.	– Connaissance précise des mesures préventives dans l'exercice du travail (protection individuelle) et pour l'environnement (mesures collectives).
F. Expliquer les principes se rapportant à l'aménagement d'un atelier, d'un laboratoire.	– Compréhension appropriée des principes de sécurité relatifs à l'aménagement des lieux de travail.
G. Expliquer les grandes lignes d'un protocole d'intervention en cas d'accidents.	– Connaissance précise des principales mesures d'intervention. – Logique des démarches à effectuer.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à expliquer quelques-uns des principes généraux de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q., chap. S-2.1) (A) :

1. Percevoir l'importance de la prévention.
2. Connaître des données statistiques relatives aux accidents de travail.
3. Percevoir l'importance de sensibiliser les employeurs à la santé et à la sécurité au travail.

Avant d'apprendre à expliquer quelques-uns des principaux règlements sur la qualité du milieu de travail (R.R.Q., S-2.1, r.15) et sur les établissements industriels et commerciaux (R.R.Q., S-2.1, r.9) (B) :

4. Connaître les recours possibles concernant la santé et la sécurité au travail.

Avant d'apprendre à indiquer les causes des accidents les plus fréquents dans l'exercice du métier (C) :

5. Décrire divers moyens pour promouvoir la prévention des accidents en milieu de travail.

Avant d'apprendre à décrire des situations de travail où l'on trouve des produits polluants les plus fréquents (D) :

6. Décrire divers facteurs portant atteinte à la santé dans un milieu de travail.
7. Nommer divers produits polluants que l'on retrouve dans l'exercice du métier (graisses, huiles, solvants, etc.)
8. Décrire des méthodes pour se débarrasser des produits polluants.
9. Énumérer divers moyens de prévention des maladies industrielles.

Avant d'apprendre à indiquer les mesures de prévention relatives à l'exécution du travail et à l'environnement (E) :

10. Percevoir l'importance d'une bonne tenue des lieux de travail.
11. Énumérer les mesures de protection individuelle et collective (lunettes, chaussures, cadenassage).
12. Décrire diverses positions ergonomiques.

(à suivre)

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU (suite)

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à expliquer les principes se rapportant à l'aménagement d'un atelier, d'un laboratoire (F) :

13. Décrire les principales règles relatives à la prévention des incendies.

Avant d'apprendre à expliquer les grandes lignes d'un protocole d'intervention en cas d'accidents (G) :

14. Percevoir l'importance de connaître le protocole d'intervention en cas d'urgence.
15. Connaître celui de l'établissement.
16. Connaître les principales mesures de secourisme relatives aux accidents les plus fréquents.

MODULE 3 : ANALYSE DE CIRCUITS À C.C.

Code : 286056 **Durée : 90 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
analyser un circuit à courant continu
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de directives;
  - d'un circuit mixte comprenant six résistances;
  - du schéma du circuit.
- À l'aide :
  - d'outils, d'instruments de mesure et d'équipement appropriés.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation appropriée des instruments et de l'équipement.
- Travail soigné.
- Démarche de travail structurée.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Lire le schéma d'un circuit.	– Utilisation appropriée de la terminologie. – Décodage correct des symboles et des conventions.
B. Calculer les valeurs aux différents points d'un circuit.	– Application correcte des lois. – Exactitude des calculs.
C. Mesurer les valeurs aux différents points d'un circuit.	– Exactitude des mesures. – Respect systématique des mesures de protection. – Exactitude du branchement aux points de mesure.
D. Justifier des résultats.	– Calcul exact des écarts. – Liste acceptable des causes d'écart.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à lire le schéma d'un circuit (A) :

1. Décrire la structure atomique de la matière.
2. Décrire les méthodes de production d'électricité.
3. Distinguer les caractéristiques des composants de circuits à courant continu (sources, résistances, condensateurs, inductances).
4. Reconnaître différents groupements de composants.

Avant d'apprendre à calculer les valeurs aux différents points d'un circuit (B) :

5. Expliquer la loi d'Ohm et l'expression de la puissance.
6. Décrire les caractéristiques de circuits à courant continu.
7. Décrire les caractéristiques des constantes de temps RC et RL dans des circuits.
8. Simplifier des circuits.

Avant d'apprendre à mesurer les valeurs aux différents points d'un circuit (C) :

9. Reconnaître le code de couleurs des composants.
10. Vérifier l'état de composants.
11. Repérer les points de raccord sur une planche de travail.
12. Appliquer des lois du magnétisme.
13. Décrire les caractéristiques des appareils de mesure du courant continu.
14. Brancher des instruments de mesure dans un circuit.
15. Interpréter les lectures des instruments de mesure.

Avant d'apprendre à justifier des résultats (D) :

16. Distinguer les sources possibles d'erreur de mesure.
17. Définir la résistance interne d'une source.

MODULE 4 : UTILISATION DE L'OUTILLAGE ET DES ANCRAGES

Code : 286034

Durée : 60 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
utiliser l'outillage de base et les ancrages
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de directives;
  - des croquis nécessaires à l'exécution des travaux.
- À l'aide :
  - de l'outillage manuel et électrique de base de l'électricienne ou de l'électricien.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité et des mesures de protection individuelle et collective.
- Respect des directives.
- Conformité avec les croquis.
- Respect des techniques d'utilisation.
- Entretien et rangement appropriés de l'outillage et du matériel.
- Travail soigné et propre.
- Respect de l'environnement et de l'aménagement.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Utiliser les outils manuels.	– Choix judicieux des outils. – Utilisation appropriée et sécuritaire des outils. – Précision des travaux.
B. Utiliser l'outillage électrique.	– Vérification et préparation adéquates de l'outillage. – Utilisation appropriée et sécuritaire de l'outillage. – Précision des travaux.
C. Utiliser les dispositifs d'ancrage.	– Choix judicieux du dispositif. – Préparation adéquate des ancrages. – Respect de la technique de fixation. – Solidité des ancrages.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à utiliser les outils manuels (A) :

1. Reconnaître les outils manuels utilisés en électricité et leurs caractéristiques.
2. Démontrer les techniques d'utilisation des divers outils.
3. Distinguer les accidents associés à l'utilisation des outils manuels et les précautions à prendre.
4. Définir les modes d'entretien et de rangement des outils manuels.
5. Reconnaître les principaux organes d'assemblage.

Avant d'apprendre à utiliser l'outillage électrique (B) :

6. Reconnaître l'outillage électrique utilisé en électricité et ses caractéristiques.
7. Procéder aux vérifications d'usage de l'outillage électrique.
8. Démontrer les techniques d'utilisation de l'outillage électrique.
9. Distinguer les accidents associés à l'utilisation de l'outillage électrique.
10. Choisir l'outillage électrique en fonction du travail à exécuter.
11. Définir les modes d'entretien et de rangement de l'outillage électrique.

Avant d'apprendre à utiliser les dispositifs d'ancrage (C) :

12. Distinguer les différents types d'ancrages, leurs caractéristiques et leurs usages.
13. Distinguer les différents matériaux sur lesquels des ancrages peuvent être fixés.
14. Reconnaître l'outillage nécessaire à l'exécution d'ancrage.
15. Déterminer les critères de choix d'un dispositif d'ancrage.
16. Décrire les techniques de fixation des dispositifs d'ancrage.
17. Reconnaître les critères de qualité d'un ancrage.

MODULE 5 : TRAÇAGE DE CROQUIS ET DE SCHÉMAS

Code : 286123 **Durée : 45 H**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
tracer des croquis et des schémas électriques de base
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de directives;
  - d'une pièce mécanique.
- Sans instrument.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des directives.
- Travail soigné et propre.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Tracer des croquis : ▪ en projection orthogonale; ▪ en projection isométrique.	– Utilisation conforme des lignes conventionnelles en dessin technique. – Représentation exacte des dimensions en mesures impériales et internationales. – Traçage adéquat des vues en plan, en élévation et de profil. – Respect des proportions.
B. Dessiner des symboles électriques élémentaires.	– Respect de la méthode de dessin. – Choix des symboles appropriés.
C. Tracer des schémas électriques élémentaires de type : ▪ uniligne; ▪ diagramme-échelle.	– Respect des méthodes d'exécution. – Disposition convenable des éléments et des symboles.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à tracer des croquis :

- **en projection orthogonale;**
- **en projection isométrique (A) :**

1. Tracer des figures géométriques.
2. Reconnaître les lignes conventionnelles du dessin technique, leur signification et leur usage.
3. Utiliser les systèmes de mesures international et impérial.
4. Distinguer les représentations en plan, en élévation et de profil.

Avant d'apprendre à dessiner des symboles électriques élémentaires (B) :

5. Distinguer les principaux composants d'un circuit électrique élémentaire.
6. Reconnaître les symboles utilisés pour représenter les principaux composants d'un circuit.
7. Décrire la méthode utilisée pour tracer des symboles.

Avant d'apprendre à tracer des schémas électriques élémentaires de type :

- **uniligne;**
- **diagramme-échelle (C) :**

8. Reconnaître les divers types de schémas utilisés en électricité.
9. Décrire la méthode d'exécution des divers types de schémas.

MODULE 6 : UTILISATION DE MANUELS TECHNIQUES ET DE PLANS

Code : 283223 **Durée : 45 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
utiliser un manuel technique et un plan
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de directives concernant le repérage et l'interprétation de renseignements.
- À l'aide :
  - du manuel technique relatif à un système d'alimentation d'urgence (UPS);
  - d'un plan d'installation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Travail méthodique.
- Souci du détail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Consulter le manuel technique.	– Utilisation méthodique de la table des matières. – Résumé complet et précis des renseignements concernant la sécurité et la garantie. – Caractérisation précise des renseignements techniques. – Utilisation appropriée des termes techniques anglais.
B. Interpréter les diagrammes et les schémas du manuel technique.	– Interprétation juste : • des symboles; • des valeurs des composants; • des conventions de disposition et d'annotation.
C. Faire la lecture d'un plan.	– Lecture juste des symboles, des conventions et des annotations. – Localisation exacte des éléments en mesure impériale ou internationale.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à consulter le manuel technique (A) :

1. Reconnaître les divers types de manuels techniques utilisés en entretien industriel.
2. Traduire les principaux termes anglais d'un manuel technique.
3. Reconnaître les diverses abréviations utilisées dans la documentation technique industrielle.
4. Décrire une méthode de repérage de renseignements dans un manuel.
5. Énumérer les éléments qui composent un tableau de pièces.
6. Distinguer les différentes codifications de pièces.
7. Se familiariser avec les renseignements concernant la sécurité et la garantie dans un manuel technique.

Avant d'apprendre à interpréter les diagrammes et les schémas du manuel technique (B) :

8. Expliquer les différentes conventions utilisées pour la construction de diagrammes et de schémas.
9. Distinguer les symboles utilisés dans la documentation technique industrielle.
10. Distinguer les façons d'identifier des composants dans des schémas et des diagrammes.

Avant d'apprendre à faire la lecture d'un plan (C) :

11. Reconnaître les divers types de plans utilisés en électricité d'entretien.
12. Reconnaître les renseignements généraux apparaissant sur un plan d'installation électrique, d'architecture, de chauffage et de plomberie.
13. Décrire la fonction et le principe de représentation de l'échelle d'un plan.
14. Se familiariser avec les renseignements contenus dans une légende et un cartouche.

MODULE 7 : ANALYSE DE CIRCUITS À C.A.

Code : 286115

Durée : 75 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
analyser un circuit à courant alternatif
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de directives;
  - d'un circuit comprenant une résistance, une inductance et un condensateur raccordés en série ou en parallèle;
  - du schéma du circuit.
- À l'aide :
  - d'outils et d'instruments de mesure et d'équipement appropriés.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Utilisation appropriée des instruments et de l'équipement.
- Travail soigné.
- Démarche de travail structurée.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Lire le schéma d'un circuit.	– Utilisation appropriée de la terminologie. – Décodage correct des symboles et des conventions.
B. Calculer les valeurs aux différents points d'un circuit.	– Application correcte des lois. – Exactitude des calculs.
C. Mesurer les valeurs aux différents points d'un circuit.	– Exactitude des mesures. – Respect systématique des mesures de protection. – Exactitude du branchement aux points de mesure.
D. Justifier des résultats.	– Calcul exact des écarts. – Liste acceptable des causes d'écart.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à lire le schéma d'un circuit (A) :

1. Expliquer la production d'une onde sinusoïdale.
2. Définir les termes associés au courant alternatif.
3. Décrire les caractéristiques des inductances dans un circuit à courant alternatif.
4. Décrire les caractéristiques des condensateurs dans un circuit à courant alternatif.
5. Appliquer les lois de l'électromagnétisme.
6. Décrire les caractéristiques des transformateurs.

Avant d'apprendre à calculer les valeurs aux différents points d'un circuit (B) :

7. Décrire les caractéristiques des circuits à courant alternatif.
8. Différencier les termes résistance, réactance et impédance.
9. Dessiner des diagrammes vectoriels.
10. Calculer les valeurs de l'onde sinusoïdale.
11. Différencier les termes puissance réelle, réactive, apparente et facteur de puissance.
12. Décrire les caractéristiques des circuits résonnants, en série et en parallèle.

Avant d'apprendre à mesurer les valeurs aux différents points d'un circuit (C) :

13. Vérifier l'état des composants.
14. Expliquer les mesures de sécurité à prendre avant le branchement des instruments et la prise de mesures.
15. Utiliser les instruments de mesure à courant alternatif.
16. Interpréter les lectures des instruments de mesure.

Avant d'apprendre à justifier des résultats (D) :

17. Distinguer les sources possibles d'erreur de mesure.

MODULE 8 : INSTALLATION DE MATÉRIEL DE DISTRIBUTION

Code : 283236 **Durée : 90 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
installer du matériel de distribution électrique
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - du croquis de l'installation;
  - du Code de l'électricité du Québec.
- À l'aide :
  - d'une personne pour le tirage des conducteurs si nécessaire;
  - de l'équipement, de l'outillage et du matériel appropriés;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des méthodes d'utilisation de l'équipement et de l'outillage.
- En conformité avec le Code de l'électricité du Québec et le croquis d'installation.
- Installation conforme du matériel de distribution.
- Exécution propre et soignée du travail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Planifier l'installation.	– Liste détaillée et complète du matériel. – Choix judicieux de l'équipement et de l'outillage. – Vérification appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Poste de travail fonctionnel et sécuritaire.
B. Fixer les boîtes et le panneau de distribution.	– Localisation conforme au croquis d'installation. – Respect de la technique de fixation. – Solidité et qualité de la fixation.
C. Installer les canalisations et tirer les conducteurs.	– Exécution précise des opérations préliminaires telles que : • couper; • aléser; • fileter; • cintrer; • assembler. – Mise à niveau des canalisations. – Respect des techniques d'installation. – Respect de la technique de tirage.
D. Installer les câbles.	– Respect de la technique utilisée pour dégainer. – Respect de la technique d'installation. – Utilisation économique du matériel.
E. Raccorder les conducteurs.	– Respect des techniques de raccordement. – Raccordements conforme au croquis d'installation. – Raccordement approprié du conducteur de mise à la terre. – Disposition convenable des conducteurs après le raccordement.
F. Vérifier l'installation.	– Contrôle méthodique de la qualité de l'installation.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à planifier l'installation (A) :

1. Reconnaître les divers types de câbles.
2. Reconnaître les boîtes et les accessoires de câblage.
3. Reconnaître les divers types de canalisations et leurs accessoires.
4. Se familiariser avec le Code de l'électricité du Québec.
5. Distinguer les éléments du Code de l'électricité liés à l'installation de câbles et de canalisations tels que les tableaux, les sections, les articles et les définitions.
6. Utiliser les formules mathématiques nécessaires à l'installation de câbles et de canalisations.
7. Transposer des schémas électriques en schémas de câblage.

Avant d'apprendre à fixer les boîtes et le panneau de distribution (B) :

8. Distinguer les éléments d'un panneau de distribution électrique.
9. Démontrer les techniques de fixation des boîtes et des panneaux de distribution électrique.
10. Reconnaître les règles de sécurité et les mesures de protection à observer pour l'installation et le raccordement de composants de systèmes électriques.
11. Décrire une méthode de nettoyage et de rangement efficace et sécuritaire.

Avant d'apprendre à installer les canalisations et à tirer les conducteurs (C) :

12. Utiliser l'outillage et l'équipement nécessaires pour couper, aléser, fileter, cintrer et assembler des canalisations.
13. Démontrer la technique de fixation d'une canalisation.
14. Démontrer la technique de tirage de conducteurs dans une canalisation.
15. Marquer des conducteurs.
16. Distinguer le calibre des conducteurs utilisés pour l'installation de divers circuits de distribution électrique.

Avant d'apprendre à installer les câbles (D) :

17. Démontrer les techniques de dégainage et de fixation des câbles.

(à suivre)

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à raccorder les conducteurs (E) :

18. Reconnaître les couleurs utilisées dans les codes d'identification des conducteurs en électricité.
19. Expliquer l'utilité du conducteur de mise à la terre.
20. Distinguer les types de raccordements.
21. Reconnaître les dispositifs de protection contre les surintensités dans des circuits de distribution électrique.
22. Démontrer la technique de raccordement de conducteurs à un panneau de distribution électrique.

Avant d'apprendre à vérifier l'installation (F) :

23. Décrire une méthode de contrôle de la qualité d'une installation électrique.

MODULE 9 : COMMUNICATION EN MILIEU PROFESSIONNEL

Code : 286291 **Durée : 15 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence pour
communiquer en milieu professionnel
en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées
selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent.

Précisions

- Connaître les principes de la communication.
- Appliquer des techniques de communication particulières au milieu de travail.
- Prendre conscience de ses forces et de ses limites quant à sa façon de communiquer.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : **Sensibilisation aux principes généraux de la communication**

- S'informer des éléments du processus de la communication.
- Inventorier les obstacles à la communication ainsi que les éléments qui permettent une communication efficace.
- À partir de situations vécues dans sa vie personnelle ou professionnelle, examiner sa façon de communiquer.

PHASE 2 : **Application de techniques de communication**

- Expérimenter des situations ayant trait à des rapports avec des collègues et des supérieurs dans lesquelles on doit :
  - interpréter des messages à caractère technique;
  - expliquer verbalement des problèmes à caractère technique;
  - rédiger un rapport.
- Analyser le fonctionnement d'une équipe de travail ayant des problèmes de communication et suggérer des solutions pour améliorer la situation.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION (suite)

PHASE 3 : **Évaluation de sa façon de communiquer**

- Faire le bilan de ses points forts et de ses points faibles quant à sa façon de communiquer avec des collègues et des supérieurs.
- Faire le bilan des habiletés acquises dans ce module.
- Trouver des moyens à prendre pour s'améliorer en matière de communication.

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Créer un climat de confiance et d'ouverture.
- Utiliser des techniques de simulation dans des mises en situation représentatives du milieu de travail.
- Faciliter les échanges d'opinions par l'utilisation de techniques d'animation appropriées.
- S'assurer que les échanges d'idées se déroulent dans le respect d'autrui.
- Encourager les élèves à expérimenter de nouveaux comportements.
- Assister les élèves dans leur évaluation et leur fournir les outils appropriés.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

PHASE 1 :
- Recueille des données sur les différents sujets à traiter.
- Indique au moins un point fort et un point faible en ce qui a trait à sa façon de communiquer.

PHASE 2 :
- Participe à l'ensemble des activités en respectant les principales consignes.

PHASE 3 :
- Présente le résultat de son bilan en indiquant :
  - un point fort et un point faible en ce qui a trait à sa façon de communiquer avec des collègues et des supérieurs;
  - deux habiletés acquises au cours du module.
- Indique au moins deux moyens à prendre pour s'améliorer en matière de communication.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'entreprendre les activités de la phase 1 (Sensibilisation aux principes généraux de la communication) :

1. Reconnaître l'importance de communiquer efficacement pour l'électricienne et pour l'électricien d'entretien.
2. Reconnaître différents modèles théoriques de communication.
3. Reconnaître les principes de base en communication.
4. Reconnaître les principaux obstacles à une bonne communication.

Avant d'entreprendre les activités de la phase 2 (Application de techniques de communication) :

5. Reconnaître les principaux types de communication propres aux situations de travail de l'électricienne et de l'électricien d'entretien.
6. Reconnaître les situations nécessitant une communication pendant le travail en équipe.
7. Reconnaître l'importance d'utiliser adéquatement les termes techniques du métier.
8. Énumérer les divers renseignements pouvant se trouver sur un bon de commande, une liste de matériel et un rapport.

MODULE 10 : UTILISATION D'UN MICRO-ORDINATEUR

Code : 343192

Durée : 30 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
utiliser un micro-ordinateur
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À l'aide :
  - d'un micro-ordinateur muni d'un disque rigide;
  - de directives;
  - du système d'exploitation (DOS) et de sa documentation;
  - du manuel d'instructions du micro-ordinateur;
  - de disquettes.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Soin et propreté du travail.
- Résultats :
  - utilisation satisfaisante du micro-ordinateur;
  - exécution adéquate des commandes du SED (DOS).

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Différencier les micro-ordinateurs.	– Justesse d'interprétation.
B. Raccorder les différents périphériques au micro-ordinateur.	– Respect des spécifications. – Respect de la procédure.
C. Effectuer des opérations à partir du système d'exploitation (DOS).	– En conformité avec les directives.
D. Exécuter la gestion d'un disque rigide.	– Respect de la procédure.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à différencier les micro-ordinateurs (A) :

1. Expliquer la fonction du micro-ordinateur.
2. Décrire les types de micro-ordinateurs.
3. Décrire les modèles de micro-ordinateurs.

Avant d'apprendre à raccorder les différents périphériques au micro-ordinateur (B) :

4. Repérer les éléments constituant l'environnement d'un micro-ordinateur.
5. Énumérer les fonctions et les caractéristiques des périphériques.
6. Différencier les connexions d'entrée et de sortie d'un micro-ordinateur.
7. Décrire les caractéristiques de la communication en série et en parallèle.
8. Se soucier des soins à apporter au micro-ordinateur et à ses périphériques.

Avant d'apprendre à effectuer des opérations à partir du système d'exploitation (DOS) (C) :

9. Expliquer le rôle du SED (DOS).
10. Différencier les commandes internes et externes du SED (DOS).
11. Expliquer les commandes du SED (DOS).
12. Énumérer les principales familles de fichiers.

Avant d'apprendre à exécuter la gestion d'un disque rigide (D) :

13. Décrire les opérations de formatage du disque rigide.
14. Expliquer la notion de sous-répertoire.
15. Décrire les opérations de sauvegarde des données du disque rigide sur disquettes.
16. Décrire les opérations de restauration du disque rigide.

MODULE 11 : CIRCUITS À SEMI-CONDUCTEURS

Code : 343076 **Durée : 90 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
analyser des circuits à semi-conducteurs
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de directives;
  - d'un montage comportant un composant actif et les circuits qui s'y rapportent.
- À l'aide :
  - d'un schéma électronique;
  - de fiches techniques des composants;
  - d'instruments de mesure;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Travail méthodique.
- Souci du détail.
- Exactitude de la terminologie.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Expliquer le fonctionnement des composants actifs de circuits à semi-conducteurs.	– Explication précise : • du cheminement des courants; • de l'état de polarisation. – En conformité avec les caractéristiques types des composants actifs.
B. Lire des schémas de circuits de base : • d'alimentation; • d'amplification; • d'oscillation.	– Identification précise : • des composants actifs et passifs; • des caractéristiques types des composants actifs; • des caractéristiques spécifiques de la fonction et des valeurs de référence des circuits associés.
C. Mesurer les valeurs de circuits de base : • d'alimentation; • d'amplification; • d'oscillation.	– Sélection judicieuse de l'instrument en fonction de la valeur à mesurer. – Exactitude des mesures relevées. – Respect des règles de santé et de sécurité.
D. Déterminer l'état de fonctionnement des circuits.	– Justesse de l'interprétation des valeurs de référence et des valeurs mesurées. – Détermination précise de l'état de fonctionnement.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à expliquer le fonctionnement des composants actifs de circuits à semi-conducteurs (A) :

1. Reconnaître les propriétés de base des matériaux semi-conducteurs.
2. Distinguer les deux groupes de base de composants optoélectroniques.
3. Décrire la fonction de base des composants photosensibles.
4. Décrire les principes d'opération des principaux composants photosensibles.
5. Décrire le principe de base d'une diode émettrice de lumière.
6. Nommer les avantages des diodes émettrices de lumière par rapport à d'autres sources de lumière.

Avant d'apprendre à lire des schémas de circuits de base :

- **d'alimentation;**
- **d'amplification;**
- **d'oscillation (B) :**

7. Décrire les fonctions des circuits redresseurs.
8. Décrire les fonctions des composants de filtrage.
9. Expliquer le fonctionnement des blocs d'alimentation.
10. Expliquer le fonctionnement des circuits d'amplification.
11. Expliquer le fonctionnement des circuits d'oscillation.
12. Reconnaître les caractéristiques des circuits intégrés linéaires.

Avant d'apprendre à mesurer les valeurs de circuits de base :

- **d'alimentation;**
- **d'amplification;**
- **d'oscillation (C) :**

13. Utiliser l'oscilloscope.

Avant d'apprendre à déterminer l'état de fonctionnement des circuits (D) :

14. Interpréter les paramètres d'entrée et de sortie de différents circuits.

MODULE 12 : INSTALLATION DE SYSTÈMES ÉLECTRIQUES

Code : 283246 **Durée : 90 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
effectuer l'installation et le raccordement d'un système électrique
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'une description de tâche;
  - d'un plan;
  - du Code de l'électricité du Québec.
- À l'aide :
  - de l'équipement, de l'outillage et du matériel appropriés;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des méthodes d'utilisation de l'équipement et de l'outillage.
- En conformité avec le plan et le Code de l'électricité du Québec.
- Fonctionnement conforme du système.
- Exécution propre et soignée du travail.
- Respect des aménagements et de l'environnement.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Planifier l'installation.	– Liste détaillée et complète du matériel. – Choix judicieux de l'outillage. – Vérification appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Pertinence du croquis d'installation. – Poste de travail fonctionnel et sécuritaire.
B. Installer les composants : ▪ systèmes d'éclairage; ▪ systèmes de chauffage.	– Localisation conforme au plan d'installation. – Respect de la technique d'installation. – Solidité et esthétique de l'installation.
C. Raccorder les conducteurs aux composants : ▪ d'un système d'éclairage; ▪ d'un système de chauffage.	– Respect de la technique de raccordement. – Raccordements conformes au plan d'installation. – Disposition appropriée des conducteurs.
D. Vérifier l'installation.	– Contrôle méthodique de la qualité de l'installation. – Mise en marche appropriée et sécuritaire du système. – Utilisation appropriée des instruments de mesure.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à planifier l'installation (A) :

1. Énumérer les caractéristiques d'un courant triphasé.
2. Distinguer les types de relais et de commandes à basse tension à partir de leur usage.
3. Distinguer les types de luminaires à partir de critères tels que : usage, rendement énergétique et normes de l'ACNOR.
4. Énumérer les composants nécessaires à l'installation de systèmes industriels.
5. Reconnaître différents systèmes de chauffage ainsi que leurs composants.
6. Distinguer les modes de diffusion de la chaleur.
7. Expliquer les grands principes de fonctionnement de différents systèmes de chauffage.
8. Distinguer les éléments du Code de l'électricité du Québec liés à l'installation de systèmes électriques.
9. Associer les divers types de câbles à différents systèmes électriques.
10. Utiliser les formules mathématiques nécessaires à l'installation de systèmes électriques.
11. Tracer des schémas d'installation de systèmes électriques.

Avant d'apprendre à installer les composants :

- **systèmes d'éclairage;**
- **systèmes de chauffage (B) :**

12. Discerner les risques d'accident et les dangers liés à l'installation de systèmes électriques de même que les précautions à prendre.
13. Reconnaître les règles de sécurité s'appliquant à la manutention de composants de systèmes électriques.
14. Localiser des commandes de systèmes de chauffage.
15. Démontrer les techniques d'installation des composants d'un système d'éclairage et de chauffage.

Avant d'apprendre à raccorder les conducteurs aux composants :

- **d'un système d'éclairage;**
- **d'un système de chauffage (C) :**

16. Reconnaître les divers types de raccordements.
17. Reconnaître les circuits de câblage utilisés pour l'installation de systèmes de chauffage.
18. Démontrer les techniques de raccordement des conducteurs aux composants d'un système électrique.

(à suivre)

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à vérifier l'installation (D) :

19. Mettre des systèmes électriques sous tension.
20. Démontrer la procédure de vérification de l'installation de circuits électriques.
21. Utiliser les instruments de mesure nécessaires à la vérification d'un système électrique.

MODULE 13: LOGIQUE COMBINATOIRE

Code : 283393 **Durée :** 45 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
appliquer des notions de logique combinatoire
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de directives;
  - d'une équation non simplifiée.
- À l'aide :
  - de manuels techniques;
  - de fiches techniques;
  - de composants logiques;
  - d'outils et d'instruments de mesure;
  - de matériaux d'assemblage;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Travail méthodique et minutieux.
- Utilisation appropriée du matériel et des instruments de mesure.
- Montage opérationnel et conforme à l'équation.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Appliquer des notions d'algèbre booléenne.	– Respect des règles.
B. Effectuer des conversions entre des bases numériques et des codes.	– Exactitude des conversions.
C. Établir les tables de vérité d'un circuit.	– Construction selon les règles prescrites. – Exactitude des résultats.
D. Réduire des équations par la méthode de Karnaugh.	– Regroupement optimal des variables. – Exactitude des résultats.
E. Traduire des équations en schémas.	– Conformité du schéma avec l'équation. – Clarté du schéma.
F. Monter des circuits de base.	– Sélection judicieuse des composants en fonction des directives de départ. – Conformité du montage avec le schéma. – Respect des règles de santé et de sécurité au travail. – Qualités du montage.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à appliquer des notions d'algèbre booléenne (A) :

1. Énumérer les règles de l'algèbre de Boole.

Avant d'apprendre à effectuer des conversions entre des bases numériques et des codes (B) :

2. Expliquer sommairement les systèmes de numération.

Avant d'apprendre à établir les tables de vérité d'un circuit (C) :

3. Expliquer les fonctions logiques de base ainsi que leur table de vérité.

Avant d'apprendre à monter des circuits de base (F) :

4. Reconnaître différents composants à partir des codes d'identification.
5. Utiliser une sonde logique.

MODULE 14 : LOGIQUE SÉQUENTIELLE

Code : 283384 **Durée : 60 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
appliquer des notions de logique séquentielle
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de directives;
  - d'une représentation graphique d'une séquence.
- À l'aide :
  - de manuels techniques;
  - de fiches techniques;
  - de composants logiques;
  - de l'équipement de protection individuelle;
  - de l'équipement d'assemblage;
  - d'instruments de mesure.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Travail méthodique et minutieux.
- Utilisation appropriée du matériel et des instruments de mesure.
- Fonctionnement normal du montage.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
A. Analyser différentes représentations graphiques d'une séquence : ▪ algorithme; ▪ chronogramme; ▪ GRAFCET.	– Justesse de l'analyse : ▪ reconnaissance des étapes et des transitions; ▪ description du déroulement; ▪ explication des règles d'évolution. – Exactitude de la terminologie.
B. Traduire des représentations graphiques d'une séquence sous forme de schémas électroniques.	– Conformité du schéma avec la représentation graphique. – Clarté du schéma.
C. Sélectionner les composants.	– Sélection judicieuse en fonction : ▪ du schéma électronique; ▪ des caractéristiques des composants.
D. Tracer des schémas de montage.	– Conformité du schéma de montage avec le schéma électronique. – Clarté du schéma.
E. Monter des circuits de base.	– Conformité du montage avec le schéma et les directives de départ. – Respect des règles de santé et sécurité au travail. – Qualités du montage : ▪ esthétique; ▪ fonctionnel.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à analyser différentes représentations graphiques d'une séquence :

- **algorithme;**
- **chronogramme;**
- **GRAFCET (A) :**

1. Décrire les règles de construction de diverses représentations graphiques d'une séquence.
2. Reconnaître les principaux symboles associés à diverses représentations graphiques d'une séquence.
3. Décrire les modes de départ, de marche et d'arrêt d'une séquence.

Avant d'apprendre à sélectionner les composants (C) :

4. Reconnaître la fonction et les symboles de composants logiques.
5. Distinguer les circuits séquentiels et les circuits combinatoires.

MODULE 15 : INSTALLATION D'ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL

Code : 283256 **Durée : 90 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
effectuer l'installation et le raccordement d'équipement industriel
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'une description de tâche;
  - d'un plan et d'un devis d'installation;
  - du Code de l'électricité du Québec.
- À l'aide :
  - de l'équipement, de l'outillage et du matériel appropriés;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des méthodes d'utilisation de l'équipement et de l'outillage.
- En conformité avec le plan et le Code de l'électricité du Québec.
- Fonctionnement conforme de l'équipement.
- Exécution propre et soignée du travail.
- Respect des aménagements et de l'environnement.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Planifier l'installation.	– Liste détaillée et complète du matériel. – Choix judicieux de l'outillage. – Vérification judicieuse de l'outillage et de l'équipement. – Pertinence du croquis d'installation. – Poste de travail fonctionnel et sécuritaire.
B. Installer les composants.	– Localisation conforme au plan d'installation. – Respect de la technique d'installation. – Solidité et esthétique de l'installation.
C. Raccorder les conducteurs aux composants.	– Respect de la technique de raccordement. – Raccordements conformes au plan d'installation. – Disposition appropriée des conducteurs.
D. Vérifier l'installation.	– Contrôle méthodique de la qualité de l'installation. – Mise en marche appropriée et sécuritaire de l'équipement. – Utilisation appropriée des instruments de mesure.
E. Communiquer les résultats.	– Formulation correcte du compte rendu. – Présence de l'ensemble des données importantes.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à planifier l'installation (A) :

1. Reconnaître les différents types de transformateurs, leurs composants et leurs matériaux de fabrication.
2. Discerner les risques possibles pour l'environnement associés aux matières utilisées dans la fabrication des transformateurs.
3. Distinguer des transformateurs monophasés et triphasés à vide et à charge à partir de leurs caractéristiques électriques.
4. Reconnaître les différentes pièces d'équipement à raccorder dans un système automatisé.
5. Distinguer les éléments du Code de l'électricité du Québec liés à l'installation d'équipement industriel comme les tableaux, les sections, les articles et les définitions.
6. Lire des plans d'installation d'équipements industriels.
7. Déterminer le type et le calibre des conducteurs en fonction de la charge raccordée et de l'équipement installé.
8. Reconnaître les éléments de protection contre la surintensité nécessaires pour l'installation d'un équipement industriel.
9. Utiliser les notions d'analyse de circuits à c.c. et à c.a. nécessaires à l'installation d'un équipement industriel.

Avant d'apprendre à installer les composants (B) :

10. Distinguer les dangers potentiels liés à l'installation d'un équipement industriel ainsi que les précautions à prendre.
11. Distinguer les règles de sécurité applicables à la manutention d'un équipement industriel.
12. Démontrer les techniques d'installation des composants d'un équipement industriel.

Avant d'apprendre à raccorder les conducteurs aux composants (C) :

13. Utiliser les instruments requis pour vérifier la polarité des transformateurs.
14. Reconnaître les divers types de raccordements de transformateurs.
15. Reconnaître les circuits de câblage utilisés pour l'installation de l'équipement d'un système automatisé.
16. Démontrer les techniques de raccordement des conducteurs aux composants d'un équipement industriel.

(à suivre)

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à vérifier l'installation (D) :

17. Mettre des pièces d'équipement sous tension.
18. Reconnaître les principaux problèmes de fonctionnement de l'équipement industriel ainsi que leurs causes.
19. Démontrer la procédure de vérification de l'installation d'un équipement industriel.

Avant d'apprendre à communiquer les résultats (E) :

20. Énumérer les renseignements inclus dans un compte rendu d'installation d'équipement industriel.

MODULE 16 : INITIATION AU MÉTIER

Code : 342202 **Durée : 30 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence pour
s'initier à la pratique du métier
en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées
selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent.

Précisions

- Observer en milieu de travail diverses facettes du métier.
- Participer à certaines activités professionnelles peu complexes.
- Renforcer les habiletés cognitives et perceptuelles acquises durant la formation.
- Prendre conscience des changements de perception qu'entraîne un séjour en milieu de travail à différents points de vue : contexte de travail, pratiques professionnelles, aptitudes, goûts et intérêt, formation reçue.
- Se familiariser avec le milieu.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : **Préparation au séjour en milieu de travail**

- Prendre connaissance de l'information et des modalités relatives au stage.
- Se fixer des critères de sélection des entreprises.
- Répertorier des entreprises en mesure de recevoir des stagiaires.
- Effectuer des démarches pour obtenir une place de stagiaire.

PHASE 2 : **Observation et tenue d'activités en milieu de travail**

- Observer le contexte de travail : milieu socio-économique (produits, marché), associations professionnelles, structures, équipements, évolution technologique, conditions de travail, relations interpersonnelles, santé et sécurité, etc.
- Observer diverses facettes du métier et participer à la réalisation de tâches professionnelles peu complexes.
- Participer à divers échanges interpersonnels.
- Produire un bref rapport faisant état de ses observations sur le contexte de travail et sur les principales tâches exécutées dans l'entreprise.
- Rédiger un rapport faisant état des tâches effectuées au cours du stage.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION (suite)

PHASE 3 : **Comparaison des perceptions de départ avec les réalités du milieu**

- Relever des aspects du métier qui diffèrent de la formation reçue.
- Discuter des attitudes et comportements professionnels exigés en milieu de travail.
- Discuter de la justesse de sa perception relative à divers aspects du métier.

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Fournir aux élèves des moyens aptes à favoriser le choix judicieux d'un lieu de stage.
- S'assurer que l'élève comprend bien les objectifs et les modalités du stage.
- Maintenir une collaboration étroite entre l'école et l'entreprise.
- Rendre possible l'observation de tâches professionnelles.
- Assurer l'encadrement ponctuel des élèves.
- S'assurer de la supervision constante de la ou du stagiaire par une personne responsable de l'entreprise.
- Intervenir efficacement et avec diligence en cas de difficulté.
- Fournir aux élèves les documents relatifs au stage.
- Favoriser les échanges d'idées entre les élèves ainsi que l'expression de chacune et de chacun.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

PHASE 1 :
- Énumère, en ordre de priorité, trois lieux de stage possibles répondant aux critères de sélection prédéterminés.
- Rencontre une personne responsable dans l'entreprise en vue de se faire accepter comme stagiaire.

PHASE 2 :
- Respecte les politiques de l'entreprise en ce qui regarde : les activités permises aux stagiaires, les horaires de travail, etc.
- Participe à l'évaluation du stage avec la ou le responsable en entreprise.
- Rédige un rapport contenant des données sur au moins cinq sujets à observer et décrivant les tâches observées.

PHASE 3 :
- Échange d'opinions avec ses condisciples, à partir de son rapport, sur son expérience en milieu de travail.
- Discute des changements de perception qu'entraîne l'engagement dans un milieu de travail.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'entreprendre des activités de la phase 1 (Préparation au séjour en milieu de travail):

1. Décrire les étapes de planification de la recherche d'un lieu de stage.
2. Énumérer les attitudes nécessaires à la recherche dynamique d'un lieu de stage.
3. Décrire ses attentes ou appréhensions au regard du stage.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 2 (Observation et tenue d'activités en milieu de travail) :

4. Décrire les éléments à consigner en cours de stage.
5. Décrire le comportement à adopter en milieu de travail.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 3 (Comparaison des perceptions de départ avec les réalités du milieu) :

6. Énumérer ses attitudes, ses goûts et son intérêt pour le métier.
7. Décrire les exigences du milieu.
8. Relever des aspects de la profession qui diffèrent de la formation reçue.

MODULE 17 : RÉPARATION D'UNE COMMANDE DE MOTEUR À C.C.

Code : 283295 **Durée : 75 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
réparer une commande de moteur à courant continu
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'un bon de travail concernant un problème de fonctionnement.
- À l'aide :
  - du manuel technique et du schéma;
  - des instruments appropriés;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des méthodes d'utilisation de l'équipement et de l'outillage.
- Respect des caractéristiques techniques et des normes de qualité.
- Respect du Code de l'électricité du Québec.
- Fonctionnement conforme de l'ensemble.
- Exécution propre et soignée du travail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Clarifier la situation globale.	– Collecte de l'ensemble de l'information pertinente. – Vérification visuelle, tactile et olfactive de l'équipement. – Résumé technique complet des symptômes.
B. Établir l'état de référence de la commande : ▪ manuelle; ▪ magnétique; ▪ électronique.	– Interprétation correcte : ▪ de la documentation technique; ▪ du plan : – classification des sections et des composants; – étude des liens existant entre les sous-ensembles et entre les composants. – Détermination précise et ordonnée des points de tests. – Résumé complet des caractéristiques techniques optimales.
C. Analyser l'état réel de la commande.	– Mesure précise : ▪ des valeurs aux points de tests; ▪ des composants. – Justesse de la comparaison de l'état réel à l'état de référence.
D. Poser le diagnostic.	– Localisation précise de la pièce défectueuse. – Définition valable du phénomène destructeur.
E. Choisir une solution et apporter les correctifs.	– Absence de tension à l'entrée et dans le système. – Évaluation juste de l'état de la pièce. – Choix d'une solution appropriée. – Respect des techniques de démontage et de remontage. – Réparation ou remplacement correct de la pièce. – Mise à jour de l'inventaire des pièces.
F. Effectuer des essais et des tests.	– Mise en marche appropriée et sécuritaire de la commande. – Exécution méthodique des essais et des tests. – Justesse de l'évaluation du fonctionnement.
G. Communiquer les résultats.	– Élaboration correcte du compte rendu. – Présence de l'ensemble des données importantes.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à clarifier la situation globale (A) :

1. Distinguer les types de moteurs et génératrices à c.c.
2. Reconnaître les composants des machines rotatives à c.c.
3. Expliquer les grands principes de fonctionnement des moteurs et des génératrices à c.c.
4. Distinguer différents moteurs et génératrices à c.c. à l'aide d'instruments.
5. Interpréter les renseignements inscrits sur la plaque signalétique d'un moteur ou d'une génératrice à c.c.
6. Distinguer les éléments du Code de l'électricité du Québec liés aux moteurs et aux génératrices à c.c. et à leurs commandes comme les tableaux, les sections, les articles et les définitions.
7. Reconnaître les règles de sécurité relatives à la réparation de composants de systèmes industriels.
8. Expliquer le fonctionnement de différents circuits de commande de moteur à c.c. : manuelle, magnétique, électronique.
9. Installer et raccorder des commandes de moteur à c.c. : manuelle, magnétique, électronique.
10. Repérer les dispositifs de protection de moteurs et de génératrices à c.c.
11. Utiliser les notions de communication professionnelle nécessaires pour clarifier une situation relative au mauvais fonctionnement d'une commande.
12. Décrire la méthode de vérification (visuelle, tactile et olfactive) d'un système d'entraînement de machines électriques rotatives.

Avant d'apprendre à établir l'état de référence de la commande :

- **manuelle;**
- **magnétique;**
- **électronique (B) :**

13. Repérer des renseignements dans la documentation technique.
14. Distinguer les éléments (composants, sections, entrées, sorties) d'un plan de commande de moteur à c.c.
15. Déceler les caractéristiques techniques aux sorties de chaque section d'une commande à c.c.
16. Définir les énoncés suivants : état de référence et état réel d'un équipement.

Avant d'apprendre à analyser l'état réel de la commande (C) :

17. Interpréter les mesures relevées aux points de test d'un circuit d'entraînement de machines rotatives.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à poser le diagnostic (D) :

18. Distinguer les sources de problèmes dans un circuit de commande de moteur à c.c.

Avant d'apprendre à choisir une solution et à apporter les correctifs (E) :

19. Utiliser l'équipement informatique nécessaire à la gestion de matériel en stock.
20. Choisir des composants de remplacement dans les catalogues des fabricants.
21. Mettre le système hors tension et le cadenasser.

Avant d'apprendre à effectuer des essais et des tests (F) :

22. Décrire la méthode de vérification du fonctionnement de la commande avant et après la mise en marche.

MODULE 18 : RÉPARATION D'UNE COMMANDE DE MOTEUR À C.A.

Code : 283306 **Durée : 90 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
réparer une commande de moteur à courant alternatif
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'un bon de travail concernant un problème de fonctionnement.
- À l'aide :
  - du manuel technique et du schéma;
  - des instruments appropriés;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des méthodes d'utilisation de l'équipement et de l'outillage.
- Respect des caractéristiques techniques et des normes de qualité.
- Respect du Code de l'électricité du Québec.
- Fonctionnement conforme de l'équipement.
- Exécution propre et soignée du travail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
A. Clarifier la situation globale.	– Collecte de l'ensemble de l'information pertinente. – Vérification visuelle, tactile et olfactive de l'équipement. – Résumé technique complet des symptômes.
B. Établir l'état de référence de la commande : ▪ manuelle; ▪ magnétique; ▪ électronique.	– Interprétation correcte : ▪ de la documentation technique; ▪ du plan : – classification des sections et des composants; – étude des liens existant entre les sous-ensembles et entre les composants. – Détermination précise et ordonnée des points de tests. – Résumé complet des caractéristiques techniques optimales.
C. Analyser l'état réel de la commande.	– Mesure précise : ▪ des valeurs aux points de test; ▪ des composants. – Justesse de la comparaison de l'état réel à l'état de référence.
D. Poser le diagnostic.	– Localisation précise de la pièce défectueuse. – Définition valable du phénomène destructeur.
E. Choisir une solution et apporter les correctifs.	– Absence de tension à l'entrée et dans le système. – Évaluation juste de l'état de la pièce. – Choix d'une solution appropriée. – Respect des techniques de démontage et de remontage. – Réparation ou remplacement correct de la pièce. – Mise à jour de l'inventaire des pièces.
F. Effectuer des essais et des tests.	– Mise en marche appropriée et sécuritaire de la commande. – Exécution méthodique de essais et des tests. – Justesse de l'évaluation du fonctionnement.
G. Communiquer les résultats.	– Élaboration correcte du compte rendu. – Présence de l'ensemble des données importantes.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à clarifier la situation globale (A) :

1. Distinguer les types de moteurs et de génératrices à c.a.
2. Reconnaître les composants des machines rotatives à c.a.
3. Expliquer les grands principes de fonctionnement des moteurs et des génératrices à c.a.
4. Distinguer les caractéristiques de différents moteurs et génératrices à c.a. à l'aide d'instruments.
5. Interpréter les renseignements inscrits sur la plaque signalétique d'un moteur ou d'une génératrice à c.a.
6. Distinguer les éléments du Code de l'électricité du Québec liés aux moteurs et aux génératrices à c.a. et à leurs commandes comme les tableaux, les sections, les articles et les définitions.
7. Expliquer le fonctionnement de différents circuits de commande de moteur à c.a.
8. Installer et raccorder des commandes de moteur à c.a.
9. Repérer les dispositifs de protection de moteurs et de génératrices à c.a.

Avant d'apprendre à établir l'état de référence de la commande :

- **manuelle;**
- **magnétique;**
- **électronique (B) :**

10. Distinguer les éléments (composants, sections, entrées, sorties) d'un plan de commande de moteur à c.a.
11. Déceler les caractéristiques techniques aux sorties de chaque section d'une commande à c.a.

Avant d'apprendre à analyser l'état réel de la commande (C) :

12. Interpréter des mesures relevées aux points de test d'un circuit d'entraînement de machines rotatives.

Avant d'apprendre à poser le diagnostic (D) :

13. Distinguer les sources de problèmes dans un circuit de commande de moteur à c.a.

Avant d'apprendre à choisir une solution et à apporter les correctifs (E) :

14. Sélectionner des composants de remplacement.

Avant d'apprendre à effectuer des essais et des tests (F) :

15. Décrire la méthode de vérification et de correction du facteur de puissance d'une machine rotative.

MODULE 19 : MODIFICATION DE SYSTÈMES ÉLECTRIQUES

Code : 283286

Durée : 90 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
modifier l'installation de systèmes électriques
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'un bon de travail.
- À l'aide :
  - de la documentation technique;
  - de l'outillage et des instruments appropriés;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des caractéristiques techniques et des normes de qualité.
- Respect du Code de l'électricité du Québec.
- Respect des normes en vigueur.
- Fonctionnement conforme de l'équipement.
- Exécution propre et soignée du travail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Étudier la demande de modification.	– Définition précise des spécifications fonctionnelles de la modification. – Collecte de l'information pertinente à la modification.
B. Analyser l'installation existante du système.	– Détermination précise des caractéristiques fonctionnelles du système. – Utilisation méthodique de la documentation technique.
C. Planifier la modification.	– Traçage correct du schéma de câblage de la modification. – Liste détaillée et complète du matériel. – Choix approprié de l'outillage.
D. Effectuer la modification.	– Localisation et installation appropriées des composants. – Câblage conforme aux normes et au Code. – Raccordements appropriés des composants.
E. Effectuer des essais et des tests.	– Exécution méthodique des essais et des tests. – Mise en marche appropriée et sécuritaire du système.
F. Communiquer les résultats.	– Élaboration correcte du compte rendu. – Présence de l'ensemble des données importantes.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à étudier la demande de modification (A) :

1. Distinguer divers systèmes électriques industriels.
2. Distinguer divers types de capteurs et d'actionneurs industriels.
3. Définir le fonctionnement de divers systèmes électriques.

Avant d'apprendre à analyser l'installation existante du système (B) :

4. Lire des plans d'installation de systèmes avertisseurs, de commandes de moteurs, etc.
5. Relever le schéma électrique d'une installation de système à partir du câblage existant.
6. Utiliser le manuel technique d'un système électrique.
7. Reconnaître les règles de sécurité relatives à la modification de systèmes industriels.

Avant d'apprendre à planifier la modification (C) :

8. Distinguer les éléments du Code de l'électricité du Québec liés à différents systèmes électriques comme les tableaux, les sections, les articles et les définitions.
9. Associer les câbles et les conduits à divers types de systèmes électriques industriels.
10. Estimer les conséquences de la modification.

Avant d'apprendre à effectuer la modification (D) et à effectuer des essais et des tests (E) :

11. Décrire la procédure de vérification des circuits.

MODULE 20 : ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

Code : 283316 **Durée : 90 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
réparer un système électronique de puissance
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'un bon de travail concernant un problème de fonctionnement.
- À l'aide :
  - de la documentation technique;
  - des instruments de mesure appropriés;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des méthodes d'utilisation des instruments de mesure.
- Utilisation méthodique de la documentation.
- Respect des caractéristiques techniques et des normes de qualité.
- Fonctionnement conforme de l'équipement.
- Exécution propre et soignée du travail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Clarifier la situation globale.	– Collecte de l'ensemble de l'information pertinente. – Vérification visuelle, tactile et olfactive de l'équipement. – Résumé technique complet des symptômes.
B. Établir l'état de référence de l'équipement.	– Interprétation correcte : ▪ de la documentation technique; ▪ du plan : – classification des sections et des composants; – étude des liens existant entre les sous-ensembles et entre les composants. – Localisation précise des points de test. – Résumé complet des caractéristiques techniques optimales.
C. Analyser l'état réel de l'équipement.	– Mesure précise : ▪ des valeurs aux points de test; ▪ des composants. – Justesse de la comparaison de l'état réel à l'état de référence.
D. Poser le diagnostic.	– Localisation exacte de l'élément à remplacer. – Définition valable du phénomène destructeur de l'élément.
E. Apporter les correctifs.	– Absence de tension à l'entrée et dans le système. – Traçage correct du croquis d'identification du câble à démonter. – Démontage et remontage corrects du câblage et des plaquettes du système. – Mise à jour de l'inventaire des pièces.
F. Effectuer des essais et des tests.	– Simulation correcte des conditions de charge et d'alimentation. – Mise en marche appropriée et sécuritaire du système. – Exécution méthodique des essais et des tests. – Justesse de l'évaluation du fonctionnement.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
G. Communiquer les résultats.	**– Élaboration correcte du compte rendu.** **– Présence de l'ensemble des données importantes.**

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à clarifier la situation globale (A) :

1. Distinguer les blocs d'alimentation monophasés et triphasés et leurs composants.
2. Décrire le fonctionnement et les caractéristiques de différents types de blocs d'alimentation.
3. Distinguer divers systèmes d'alimentation d'urgence et leurs composants.
4. Décrire les principales caractéristiques et le fonctionnement :
   - de systèmes électroniques de puissance;
   - de transistors unijonctions;
   - de thyristors unidirectionnels;
   - de thyristors bidirectionnels;
   - de photothyristors et d'optocoupleurs.

Avant d'apprendre à établir l'état de référence de l'équipement (B) :

5. Vérifier les caractéristiques et le fonctionnement du circuit d'amorçage d'un thyristor.
6. Vérifier les caractéristiques et le fonctionnement d'un variateur de vitesse.
7. Utiliser la documentation technique appropriée à la réparation de différents systèmes électroniques de puissance.

Avant d'apprendre à analyser l'état réel de l'équipement (C) :

8. Utiliser les algorithmes de dépannage nécessaires à l'analyse de l'état réel d'un système.
9. Démontrer une méthode de vérification de composants en circuit.
10. Interpréter des mesures relevées aux points de test d'un système électronique de puissance.

Avant d'apprendre à poser le diagnostic (D) :

11. Distinguer les phénomènes destructeurs pouvant causer un problème de fonctionnement de différents systèmes électroniques de puissance.

Avant d'apprendre à apporter les correctifs (E) :

12. Déterminer les mesures de protection applicables au montage, au démontage et à la manutention de plaquettes de composants à semi-conducteur.
13. Souder et dessouder des composants à semi-conducteur.
14. Décrire les méthodes de démontage et de remontage d'éléments.

Avant d'apprendre à effectuer des essais et des tests (F) :

15. Mettre des systèmes électroniques de puissance sous tension en charge.
16. Reconnaître les réglages d'un variateur de vitesse.

MODULE 21 : PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Code : 283274 **Durée : 60 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
analyser un procédé industriel de fabrication
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'un devis ou cahier des charges.
- À l'aide :
  - de la documentation technique.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Utilisation méthodique de la documentation.
- Respect de la méthode d'analyse fonctionnelle de procédés.
- Exactitude de la terminologie.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Représenter graphiquement le procédé.	– Justesse de la représentation du procédé : ▪ définition de la fonction; ▪ identification des entrées : – matière d'oeuvre; – données de contrôle; – énergies; ▪ identification des sorties : – produits; – sous-produits.
B. Décomposer le processus de production.	– Identification précise des phases et de leur fonction respective. – Description sommaire des actions de chaque phase. – Identification précise des variables physiques en cause.
C. Décomposer les phases du processus de production.	– Identification précise : • des principaux équipements; • des conditions initiales du cycle de la phase. – Justesse de la représentation des étapes et des transitions du cycle de chaque phase.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à représenter graphiquement le procédé (A) :

1. Définir les concepts de système, de modèle, de procédé et de valeur ajoutée.
2. Reconnaître les éléments du modèle général d'un système.
3. Décrire la méthode d'analyse d'un procédé.
4. Reconnaître les différents points de vue à partir desquels un système peut être analysé.
5. Reconnaître différents secteurs de fabrication industrielle.

Avant d'apprendre à décomposer le processus de production (B) :

6. Reconnaître les phénomènes mesurés et commandés dans un processus de production simple.

Avant d'apprendre à décomposer les phases du processus de production (C) :

7. Reconnaître les phénomènes combinatoires et séquentiels d'un processus de production simple.
8. Localiser et caractériser les capteurs et les actionneurs d'un processus de production simple.
9. Reconnaître les modes de représentation graphique du cycle d'un processus de production.

MODULE 22 : MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Code : 283323 **Durée : 45 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
effectuer la maintenance préventive d'équipements industriels
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'un calendrier d'entretien.
- À l'aide :
  - de la documentation technique;
  - d'un logiciel ou de fiches de maintenance;
  - des outils et des instruments appropriés;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation appropriée des outils et des instruments.
- Respect des caractéristiques techniques des équipements.
- Fonctionnement conforme aux normes de qualité.
- Exécution propre et soignée du travail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Planifier la maintenance.	– En conformité avec le calendrier de maintenance et les antécédents de l'équipement. – Collecte de l'ensemble de l'information pertinente. – Efficacité et qualité de la communication. – Ordonnancement optimal et faisabilité des travaux. – Liste détaillée et complète du matériel et de l'équipement.
B. Effectuer les opérations de maintenance.	– Interprétation juste de la documentation technique. – Évaluation correcte de l'état et du fonctionnement des éléments. – Respect des techniques de travail. – Respect des spécifications du fabricant.
C. Effectuer des essais et des tests.	– Exécution méthodique des essais et des tests. – Mise en marche appropriée et sécuritaire de l'équipement. – Justesse de l'évaluation du fonctionnement.
D. Effectuer la mise à jour de la banque de données.	– Mise à jour complète et précise : ▪ des fiches de maintenance; ▪ de l'inventaire des pièces. – Élaboration correcte du rapport d'entretien.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à planifier la maintenance (A) :

1. Définir la maintenance industrielle selon les normes en vigueur.
2. Distinguer les formes de maintenance.
3. Distinguer les deux grandes catégories de tâches de la fonction maintenance soit les tâches à dominante technique et les tâches à dominante gestion.
4. Décrire les principaux objectifs visés par la fonction maintenance.
5. Caractériser les éléments d'un programme de maintenance.
6. Effectuer le suivi d'un équipement à partir d'un logiciel spécialisé.
7. Décomposer un travail de maintenance en ses différentes étapes en indiquant pour chacune les opérations à effectuer.
8. Décrire les principales opérations de maintenance associées aux différents équipements.
9. Utiliser les notions de communication professionnelle nécessaires à l'exécution de travaux de maintenance d'équipements industriels.
10. Distinguer un programme d'un calendrier de maintenance.
11. Utiliser des fiches de maintenance.

Avant d'apprendre à effectuer les opérations de maintenance (B):

12. Utiliser la documentation technique relative à la maintenance d'équipements industriels.
13. Distinguer les principales sources de problèmes dans différents équipements industriels.
14. Distinguer les principaux phénomènes destructeurs pouvant causer un problème de fonctionnement dans différents équipements industriels.
15. Détecter des écarts entre l'état réel d'un équipement et son état de référence.
16. Utiliser la documentation technique associée au choix de pièces de remplacement.

Avant d'apprendre à effectuer des essais et des tests (C) :

17. Mettre des équipements sous tension.
18. Reconnaître les types de mesures indiquant un fonctionnement normal de différents équipements.

Avant d'apprendre à effectuer la mise à jour de la banque de données (D) :

19. Expliquer le contenu d'une banque de données.
20. Décrire une méthode d'utilisation d'une banque de données informatisée.

MODULE 23 : MODIFICATION DE PROGRAMMES

Code : 283337 **Durée : 105 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
modifier un programme d'automatisation
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'une demande de modification incluant un schéma;
  - d'un programme opérationnel.
- À l'aide :
  - de la documentation technique.
- Sur un automate programmable avec E/S «tout ou rien».

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du Code de l'électricité du Québec.
- Utilisation appropriée de l'équipement informatique et du vocabulaire d'opération.
- Respect des méthodes et des conventions de programmation d'automates.
- Fonctionnement approprié de l'ensemble à la suite de la modification.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Étudier la demande de modification.	– Interprétation juste de la documentation technique. – Définition précise des spécifications fonctionnelles de la modification.
B. Analyser la structure logique du programme.	– Examen méthodique de l'évolution du cycle séquentiel du programme en temps réel. – Décodage exact des instructions relatives aux étapes du programme. – Respect de la procédure d'interrogation des entrées et sorties et des cases de mémoire. – Localisation exacte de la modification dans le programme. – Localisation précise des points de raccordement des éléments ajoutés au système.
C. Effectuer la modification : • dans le programme; • sur l'équipement.	– Programmation précise des ajouts. – Introduction correcte de la modification dans la mémoire de l'unité centrale. – Modification conforme à la demande.
D. Effectuer des essais.	– Programmation fonctionnelle en simulation. – Utilisation appropriée des fonctions du logiciel. – Sauvegarde de la modification dans la mémoire de masse. – Fonctionnement conforme du système après modification.
E. Communiquer les résultats.	– Mise à jour appropriée des schémas et des diagrammes. – Compte rendu des changements.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à étudier la demande de modification (A) :

1. Décrire les différentes parties de la structure d'un automatisme séquentiel.
2. Reconnaître les composants généraux d'un automate programmable.
3. Décrire le fonctionnement d'un automate programmable.
4. Définir les caractéristiques des différents modules d'entrée et de sortie d'un automate.

Avant d'apprendre à analyser la structure logique du programme (B) :

5. Distinguer les langages de programmation et leurs caractéristiques.
6. Décrire la chronologie des actions du cycle d'une commande automatique simple.
7. Dessiner des diagrammes fonctionnels en GRAFCET de niveau I.
8. Construire des diagrammes fonctionnels en GRAFCET de niveau II.
9. Caractériser et utiliser différentes consoles de programmation.
10. Interroger et modifier l'état d'un bit ou d'un mot en mémoire et d'entrée/sortie.
11. Distinguer les contraintes relatives au matériel (hardware) et au logiciel (software) d'un automate.

Avant d'apprendre à effectuer la modification :
- **dans le programme;**
- **sur l'équipement (C):**

12. Raccorder un micro-ordinateur et ses interfaces à un automate programmable.
13. Programmer l'ensemble des séquences d'un automatisme simple en différents langages.

Avant d'apprendre à effectuer des essais (D) :

14. Simuler des conditions d'entrée pour différents modules d'automates.
15. Simuler le fonctionnement d'un programme.

MODULE 24 : CIRCUITS FLUIDIQUES

Code : 283346 **Durée : 90 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
appliquer la logique combinatoire et la logique séquentielle à un circuit fluidique
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'un problème à résoudre.
- À l'aide
  - de la documentation technique;
  - des équipements requis;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du matériel utilisé.
- Fonctionnement du circuit conforme à l'énoncé.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Effectuer, à l'aide d'un logiciel de simulation, un circuit fluidique à commande : ▪ combinatoire; ▪ séquentielle.	– Choix judicieux des composants en fonction du schéma. – Utilisation appropriée des fonctions du logiciel. – Qualités du circuit : ▪ disposition conventionnelle des composants; ▪ opérationnel.
B. Effectuer, sur un banc de montage, un circuit pneumatique à commande : ▪ combinatoire; ▪ séquentielle.	– Choix judicieux des composants en fonction du schéma. – Utilisation appropriée et sécuritaire de l'équipement. – Qualités du circuit : ▪ disposition conventionnelle des composants; ▪ étanchéité des raccords; ▪ opérationnel.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à effectuer, à l'aide d'un logiciel de simulation, un circuit fluidique à commande :

- **combinatoire;**
- **séquentielle (A) :**

1. Situer l'utilisation de la pneumatique et de l'hydraulique dans les systèmes automatisés.
2. Énoncer les principales lois de la mécanique des fluides et de la conservation d'énergie.
3. Distinguer les principaux capteurs et actuateurs pneumatiques, leurs caractéristiques, leur symbole et leur utilisation.
4. Décrire le fonctionnement d'un compresseur et les traitements donnés à l'air comprimée.
5. Caractériser les divers conduits, raccords, robinets et matériaux de scellement.
6. Reconnaître les principaux circuits pneumatiques à commandes combinatoires.
7. Décrire le fonctionnement d'une séquence pneumatique.
8. Reconnaître les principaux circuits séquentiels pneumatiques.
9. Comparer les caractéristiques des circuits pneumatiques et hydrauliques.
10. Distinguer les principaux capteurs et actuateurs hydrauliques et leurs caractéristiques.
11. Reconnaître les principaux circuits hydrauliques à commandes combinatoires.
12. Dessiner des circuits simples en utilisant un logiciel de simulation.

Avant d'apprendre à effectuer, sur un banc de montage, un circuit pneumatique à commande :

- **combinatoire;**
- **séquentielle (B) :**

13. Décrire les caractéristiques d'un banc de montage.
14. Vérifier les paramètres d'un circuit pneumatique.
15. Diagnostiquer un problème de fonctionnement.

MODULE 25 : INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE

Code : 283353

Durée : 45 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
utiliser l'instrumentation industrielle
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - de données techniques;
  - de l'instrumentation industrielle.
- À l'aide
  - de l'outillage et de l'équipement appropriés;
  - de la documentation technique.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Utilisation efficace de la documentation technique.
- Respect de spécifications techniques.
- Fonctionnement conforme du montage.
- Exécution propre et soignée du travail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Effectuer le montage d'une chaîne de mesure analogique comportant un transmetteur et un indicateur.	– Pertinence du diagramme bloc en fonction des données de départ. – Choix judicieux des composants en fonction de leur compatibilité. – Assemblage en conformité avec le diagramme bloc. – Précision de la mesure.
B. Effectuer le montage d'une chaîne de mesure et de contrôle à l'aide d'un automate programmable.	– Pertinence du diagramme bloc en fonction des données de départ. – Choix judicieux des composants en fonction de leur compatibilité. – Utilisation appropriée des modules analogiques. – Assemblage en conformité avec le diagramme bloc. – Conformité de la variable contrôlée avec les données de départ.
C. Effectuer le montage d'une chaîne de mesure et de contrôle à l'aide d'un régulateur PID autonome.	– Pertinence du diagramme bloc en fonction des données de départ. – Choix judicieux des composants en fonction de leur compatibilité. – Assemblage en conformité avec le diagramme bloc. – Programmation correcte du régulateur. – Conformité de la variable contrôlée avec les données de départ.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à effectuer le montage d'une chaîne de mesure analogique comportant un transmetteur et un indicateur (A) :

1. Décrire les différentes fonctions d'une chaîne de mesure industrielle.
2. Situer l'utilisation d'une chaîne de mesure dans la régulation de systèmes automatisés.
3. Définir les concepts de masse, poids, vélocité, débit volumétrique, débit massique, température, chaleur, énergie et thermoélectricité.
4. Tracer le diagramme bloc d'une chaîne de mesure utilisée en instrumentation industrielle.
5. Décrire le fonctionnement et les caractéristiques des principaux transmetteurs industriels.
6. Décrire le fonctionnement et les caractéristiques des principaux enregistreurs graphiques industriels.
7. Démontrer les techniques d'installation et de raccordement des appareils utilisés pour la mesure et le contrôle de variables physiques en milieu industriel.
8. Expliquer les méthodes d'élimination du bruit produit par le câblage et les circuits.

Avant d'apprendre à effectuer le montage d'une chaîne de mesure et de contrôle à l'aide d'un automate programmable (B) :

9. Distinguer les fonctions de chacun des éléments d'une boucle de régulation.
10. Distinguer les caractéristiques des principaux modes de régulation.
11. Démontrer la méthode de réglage de la variable contrôlée.
12. Expliquer le fonctionnement des circuits d'entrée et de sortie d'un automate programmable équipé de modules analogiques.

Avant d'apprendre à effectuer le montage d'une chaîne de mesure et de contrôle à l'aide d'un régulateur PID autonome (C) :

13. Décrire le fonctionnement et les caractéristiques des différents régulateurs industriels.
14. Démontrer les techniques d'installation et de raccordement des éléments d'une boucle de régulation.

MODULE 26 : RÉPARATION D'UN SYSTÈME AUTOMATISÉ

Code : 283367 **Durée : 105 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
réparer un système automatisé
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- À partir :
  - d'un bon de travail concernant un problème de fonctionnement.
- À l'aide :
  - des plans du système;
  - de diagrammes en échelle ou en GRAFCET;
  - des manuels techniques;
  - des outils et des instruments de mesure;
  - de l'équipement de protection individuelle.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du Code de l'électricité du Québec.
- Respect des méthodes d'utilisation de l'outillage et des instruments.
- Respect des caractéristiques techniques et des normes de qualité.
- Fonctionnement conforme du système.
- Exécution propre et soignée du travail.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Clarifier la situation globale.	– Collecte de l'ensemble de l'information pertinente. – Vérification visuelle, tactile et olfactive de l'équipement. – Résumé technique complet des symptômes.
B. Établir l'état de référence de l'équipement.	– Interprétation correcte : ▪ de la documentation technique; ▪ du plan : – classification des sections et des composants; – étude des liens existant entre les sous-ensembles et entre les composants. – Détermination précise et ordonnée des points de test. – Résumé complet des caractéristiques techniques optimales.
C. Analyser l'état réel de l'équipement.	– Mesure précise : ▪ des valeurs aux points de test; ▪ des composants. – Justesse de la comparaison de l'état réel à l'état de référence.
D. Poser le diagnostic.	– Localisation précise de l'élément défectueux. – Définition valable du phénomène destructeur.
E. Choisir une solution et apporter les correctifs.	– Évaluation approximative du temps de réparation. – Évaluation juste de l'état de l'élément. – Choix d'une solution appropriée. – Respect des techniques de démontage et de remontage. – Réparation ou remplacement correct de l'élément.
F. Effectuer des essais et des tests.	– Mise en marche appropriée et sécuritaire de la commande. – Exécution méthodique des essais et des tests. – Justesse de l'évaluation du fonctionnement.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT (suite)

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
G. Communiquer les résultats.	– Élaboration correcte du compte rendu. – Présence de l'ensemble des données importantes. – Pertinence des améliorations proposées. – Mise à jour de l'inventaire des pièces.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'apprendre à clarifier la situation globale (A) :

1. Décrire la structure et les principes de fonctionnement d'un système automatisé simple.
2. Distinguer les composants mécaniques et fluidiques d'un système automatisé simple.
3. Distinguer les sources d'alimentation énergétique d'un système automatisé.

Avant d'apprendre à établir l'état de référence de l'équipement (B) :

4. Décrire le fonctionnement de la partie «commande» d'un système automatisé.
5. Utiliser un automate programmable en mode «test».

Avant d'apprendre à analyser l'état réel de l'équipement (C) :

6. Démontrer une méthode de vérification d'un système automatisé.
7. Interpréter des mesures relevées aux points de test d'un système automatisé.

Avant d'apprendre à poser le diagnostic (D) :

8. Distinguer les sources de problèmes dans un système automatisé.

Avant d'apprendre à choisir une solution et à apporter les correctifs (E) :

9. Repérer les mesures de protection applicables au montage et au démontage des composants d'un système automatisé.
10. Installer, aligner et vérifier divers types de capteurs.

Avant d'apprendre à effectuer des essais et des tests (F) :

11. Décrire les méthodes de mise en marche et d'arrêt d'un système automatisé.

MODULE 27 : MOYENS DE RECHERCHE D'EMPLOI

Code : 343121 **Durée : 15 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence pour
utiliser des moyens de recherche d'emploi
en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent.

Précisions

- Découvrir des employeurs potentiels.
- Rédiger une offre de service et un curriculum vitae.
- Participer à une entrevue de sélection réelle ou simulée.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : **Recherche d'employeurs potentiels**

- Repérer et utiliser différentes sources d'information.
- Établir un plan d'action.
- Recenser les entreprises correspondant à ses champs d'intérêt professionnel et personnel.

PHASE 2 : **Offre de service**

- Rédiger un curriculum vitae et une lettre de présentation.
- Effectuer des démarches de recherche d'emploi.
- Assurer le suivi des démarches.

PHASE 3 : **Participation à une entrevue**

- Spécifier ses forces et faiblesses au regard d'une offre d'emploi particulière.
- Participer à une entrevue de sélection.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION (suite)

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Faciliter à l'élève l'accès aux différentes sources d'information sur les offres d'emploi et les employeurs : journaux, centres de placement, banques de données, etc.
- S'assurer que l'élève planifie ses démarches.
- Fournir des moyens d'organisation (plan d'action, agenda, etc.) et de communication (curriculum vitae, lettre de présentation, protocole téléphonique, etc.) à utiliser.
- Organiser des simulations d'entrevues de sélection.
- Favoriser les échanges de renseignements entre les élèves.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

PHASE 1 :
- Recueille des données sur différents employeurs.
- Exprime ses choix relatifs au lieu de travail au regard de ses champs d'intérêt.

PHASE 2 :
- Présente son curriculum vitae.
- Effectue des démarches.
- Assure un suivi.

PHASE 3 :
- Expose ses points forts au cours d'une entrevue de sélection.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'entreprendre des activités de la phase 1 (Recherche d'employeurs potentiels) :

1. Cerner l'ensemble des ressources et des moyens facilitant la recherche d'emploi.
2. Faire preuve d'initiative et de dynamisme dans ses recherches.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 2 (Offre de service) :

3. Repérer les éléments d'information contenus dans une lettre de présentation et un curriculum vitae.
4. Décrire les étapes d'une démarche de recherche d'emploi.
5. Faire preuve de ténacité et de dynamisme dans ses démarches.

Avant d'entreprendre des activités de la phase 3 (Participation à une entrevue) :

6. Discuter de l'importance de préparer une entrevue.
7. Simuler une entrevue.
8. Faire preuve de tact et de politesse.
9. Mettre ses forces en valeur.

MODULE 28 : INTÉGRATION AU TRAVAIL

Code : 283376

Durée : 90 h

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence pour
s'intégrer au milieu de travail
en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent.

Précisions

- Se familiariser avec le milieu de travail.
- Ajuster ses perceptions à différents points de vue : contexte de travail, des pratiques professionnelles, aptitudes, goûts et champs d'intérêt.
- Se préparer à fonctionner dans le milieu de travail.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : **Préparation au séjour en milieu de travail**

- Prendre connaissance de l'information et des modalités relatives au stage.
- Se fixer des critères pour la sélection des entreprises.
- Répertorier des entreprises susceptibles de recevoir des stagiaires.
- Effectuer des démarches pour obtenir une place de stagiaire.

PHASE 2 : **Observation et tenue d'activités en milieu de travail**

- Observer le contexte de travail : milieu socio-économique (produit, marché), associations professionnelles, structure, équipement, évolution technologique, conditions de travail, relations interpersonnelles, santé et sécurité.
- Observer ou effectuer diverses tâches professionnelles ou participer à leur exécution.
- Rédiger un bref rapport faisant état d'observations sur le contexte de travail et sur les principales tâches effectuées dans l'entreprise.

(à suivre)

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION (suite)

PHASE 3 : **Comparaison des perceptions de départ avec les réalités du milieu de travail**

- Relever les aspects du métier qui diffèrent de la formation reçue.
- Discuter de la justesse de sa perception du métier avant et après le stage : milieu de travail, pratiques professionnelles, etc.
- Discuter des conséquences de cette expérience sur le choix d'un futur emploi : aptitudes, goûts et champs d'intérêt.

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Fournir aux élèves les moyens qui leur permettent de faire un choix judicieux d'un lieu de stage.
- Maintenir une collaboration étroite entre l'école et l'entreprise.
- Rendre possible l'observation et l'exécution de tâches professionnelles.
- S'assurer de la supervision constante des stagiaires par une personne responsable de l'entreprise.
- Assurer l'encadrement ponctuel de l'élève.
- Intervenir en cas de difficultés ou de problèmes.
- Favoriser les échanges d'opinions entre les élèves ainsi que l'expression de toutes et de tous, particulièrement au moment du choix d'un lieu de stage et au moment de la confrontation des perceptions de départ aux réalités du milieu de travail.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

PHASE 1 :
- Énumère, en ordre de priorités, trois lieux de stage potentiels répondant à ses critères de sélection prédéterminés.
- Rencontre la représentante ou le représentant de l'entreprise en vue de se faire accepter comme stagiaire.

PHASE 2 :
- Respecte les directives de l'entreprise en ce qui regarde ses activités de stagiaire, les horaires de travail, etc.
- Rédige un rapport contenant des données sur au moins cinq des sujets à observer et décrivant les tâches exercées ou observées.

PHASE 3 :
- Partage son expérience en milieu de travail avec ses condisciples.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT REQUIS POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, TELS QUE :

Avant d'entreprendre les activités de la phase 1 (Préparation au séjour en milieu de travail) :

1. Décrire les étapes de la planification de la recherche d'un lieu de stage.
2. Énumérer les attitudes nécessaires à la recherche dynamique d'un lieu de stage.

Avant d'entreprendre les activités de la phase 2 (Observation et tenue d'activités en milieu de travail) :

3. Décrire les éléments à consigner en cours de stage.
4. Décrire le comportement à adopter en milieu de travail.

Avant d'entreprendre les activités de la phase 3 (Comparaison des perceptions de départ avec les réalités du milieu de travail) :

5. Énumérer ses aptitudes, ses goûts et ses champs d'intérêt associés au métier.
6. Décrire les exigences du milieu de travail.

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation