

*Électrique et électronique 10, Électrique 20, 30,  
Électronique 20, A30, B30*  
Programme d'études de la Saskatchewan 2022

**Octobre 2022 - En raison de la nature de l'élaboration des programmes d'études, ce document est révisé régulièrement. Pour le contenu le plus à jour, veuillez consulter le lien suivant : [www.progetudes.gov.sk.ca](http://www.progetudes.gov.sk.ca).**

### **Historique des révisions**

Ce tableau présente un résumé des révisions apportées au document final depuis sa publication. Le document affiché reflète la version la plus récente.

<b>Date des révisions</b>	<b>Types des révisions</b>



## Remerciements

Le ministère de l'Éducation de la Saskatchewan tient à remercier de leur contribution professionnelle et de leurs conseils les membres du Comité de référence des arts pratiques et appliqués au niveau secondaire :

Bill Birns  
Prairie Valley School Division  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Ken Dows  
Sun West School Division  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Moïse Gaudet  
Conseil des écoles francophones  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Rob Heppner  
Saskatoon Public Schools  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Tara Johns  
South East Cornerstone Public School Division  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Josh LeBlanc  
South East Cornerstone Public School Division  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Vanessa Lewis  
Sun West School Division  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Cindy Lowe  
Chinook School Division  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Mel Menz  
Northern Lights School Division  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Jeremy Murphy  
Northwest School Division  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Arnold Neufeld  
Saskatoon Public Schools  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

AnnaLee Parnetta  
Christ the Teacher Catholic Schools  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Kevin Schmidt, Derek Barss  
Fédération des enseignantes et enseignants de la Saskatchewan

Darren Gasper  
League of Educational Administrators, Directors and Superintendents

Jay Wilson  
College of Education  
Université de la Saskatchewan

Sara Wheelwright, Tim Schroh  
Saskatchewan Chamber of Commerce

Gordon Heidel  
Regina and District Industry Education Council

Janet Uchacz-Hart  
Saskatoon Industry-Education Council

Dean Frey, Elvis Kambeitz  
Saskatchewan Apprenticeship and Trade Certification Commission

Fran Walley, Eric Micheels  
College of Agriculture and Bioresources  
Université de la Saskatchewan

Noreen Mahoney  
Edwards School of Business  
Université de la Saskatchewan

Barb Gustafson, Selene Wray, Shari Furniss  
Quality Assurance & Learner Pathways  
Saskatchewan Polytechnic

Cyril Kesten, Brian Schumacher  
Faculty of Business Administration  
Université de Regina

Jo-anne Goodpipe  
Department of Indigenous Science  
Environment and Economic Development  
Université des Premières Nations du Canada

Claire St. Cyr-Power  
Baccalauréat en éducation  
Université de Regina

Le ministère de l'Éducation souhaite remercier les membres du groupe de rédaction :

Kevin Chiasson  
Meadow Lake Tribal Council

Tara Johns  
South East Cornerstone School Division

Kevin Shmyr  
Saskatoon School Division

Mark Wilson  
Regina School Division

Mathieu Gaudet  
Tech Electric Limited, Saskatoon

De plus, le ministère de l'Éducation désire remercier les nombreuses autres personnes, telles que les spécialistes du domaine et de l'industrie, qui ont contribué à l'élaboration de ce programme d'études.

## Introduction

Les arts pratiques et appliqués sont un domaine d'études indiqué dans le Tronc commun de la Saskatchewan, qui vise à offrir à tous les élèves de la Saskatchewan une éducation qui leur sera bien utile, quel que soit leur choix après avoir quitté l'école. Par ses différentes composantes et initiatives, le Tronc commun appuie l'atteinte des Buts d'éducation pour la Saskatchewan. Pour des renseignements à jour concernant le Tronc commun, veuillez consulter le *Manuel du registraire à l'intention des administrateurs scolaires* qui se trouve sur le site Web du gouvernement de la Saskatchewan. Pour obtenir de plus amples renseignements en ce qui concerne les différentes composantes et initiatives du Tronc commun, veuillez consulter le site Web du gouvernement de la Saskatchewan pour les documents concernant la politique et les fondements.

Ce programme d'études fournit les résultats d'apprentissage organisés en modules à partir desquels les enseignants/écoles en sélectionnent afin d'atteindre un minimum de 100 heures pour chaque cours. Le programme d'études reflète la recherche actuelle dans ce domaine ainsi que la technologie moderne et il s'adapte aux changements démographiques au sein de la province.

Tous les élèves travailleront à atteindre les résultats d'apprentissage provinciaux. Cependant, quelques élèves auront besoin de soutien. Un enseignement efficace, y compris l'utilisation de la pédagogie différenciée, viendra soutenir la plupart des élèves pour réussir. La pédagogie différenciée renvoie au concept d'apporter des adaptations à l'une ou à l'ensemble des variables suivantes : l'environnement d'apprentissage, l'enseignement, l'évaluation et les ressources. Les adaptations à ces variables visent à rendre l'apprentissage significatif et approprié dans le but d'assurer la réussite des élèves. **Dans le contexte de la pédagogie différenciée, les résultats d'apprentissage ne changent pas; ce sont les variables qui sont adaptées de façon que les résultats d'apprentissage puissent être atteints. Veuillez visiter le site Web des programmes d'études pour plus d'information au sujet de la pédagogie différenciée.**

## Description des cours

*Électricité et électronique 10* est une introduction à l'électricité et à l'électronique, ce cours comprend des sujets tels que les principes électriques, le câblage des circuits électriques, les instruments de mesure et les composants électroniques.

*Électricité 20* offre aux élèves la possibilité d'appliquer leurs compétences et leurs connaissances en matière de câblage et d'éclairage résidentiels conformément au *Code canadien de l'électricité* et d'autres réglementations régissant l'électricité.

*Électricité 30* porte sur des sujets électriques avancés, notamment le câblage commercial et industriel, les services résidentiels ainsi que les moteurs à courant continu et alternatif.

*Électronique 20* offre aux élèves la possibilité de monter des circuits électroniques à l'aide des composants tels que des condensateurs, des résistances, des diodes, des transistors et des circuits intégrés.

*Électronique A30* étend l'expérience des élèves aux circuits électroniques par le montage et l'analyse des circuits complexes ainsi que l'exploration des concepts électroniques numériques.

*Électronique B30* aborde des sujets électroniques avancés, notamment les alimentations électriques, les circuits accordés et les oscillateurs.

Les modules *Électricité et électronique 10*, *Électricité 20*, *Électricité 30*, *Électronique 20*, *Électronique A30* et *Électronique B30* sont recommandés pour les cours combinés en arts pratiques et appliqués de niveaux intermédiaire et secondaire. Consultez la page 52 pour obtenir plus d'informations.

## Caractéristiques uniques des arts pratiques et appliqués

Les programmes d'études des arts pratiques et appliqués ont plusieurs caractéristiques uniques à ce domaine d'études. On inclut ces caractéristiques dans tous les programmes d'études des arts pratiques et appliqués afin d'encourager la flexibilité de la programmation scolaire, d'établir des partenariats communautaires qui favorisent les compétences transférables et de s'assurer que le programme d'études met l'accent sur la pratique.

Les programmes d'études des arts pratiques et appliqués contiennent tous les cours dans **un seul document**, qu'il s'agisse d'un cours ou de plusieurs cours. Cette caractéristique permet aux écoles et aux enseignants la souplesse de choisir des modules qui appuient les besoins de leurs élèves ainsi que d'utiliser les installations et l'équipement disponibles. L'ordre et le nombre de résultats d'apprentissage pour un cours peuvent varier entre les écoles pourvu que l'intégrité de la discipline et les 100 heures requises par cours soient maintenues.

Tous les programmes d'études des arts pratiques et appliqués sont conçus à l'aide de **modules**, chacun avec un seul résultat d'apprentissage que les élèves doivent atteindre. Pour aider les enseignants et les écoles à la planification des cours, chaque module est désigné en tant que débutant, intermédiaire ou avancé. Les modules peuvent aussi avoir des modules préalables. Les modules principaux sont des modules obligatoires qui doivent être couverts dans des cours purs pour des raisons de développement ou de sécurité. Certains modules peuvent servir de préalables pour des études plus avancées. Chaque module fournit un cadre temporel suggéré afin d'aider les enseignants dans la planification de leurs cours. Chaque module peut prendre plus ou moins que le temps suggéré selon des facteurs tels que les connaissances antérieures des élèves.

Une troisième caractéristique unique des programmes d'études des arts pratiques et appliqués est l'inclusion d'un **module d'études approfondies** dans chaque cours. Le module d'études approfondies permet aux enseignants de créer leurs propres résultats d'apprentissage et indicateurs pertinents aux objectifs et aux domaines d'intérêt du sujet de sorte à répondre aux besoins de leurs élèves. À mesure que les innovations se développent dans les connaissances et la technologie des différents domaines d'études, l'utilisation des modules d'études approfondies est un moyen pour les enseignants de s'assurer que leurs programmes demeurent à jour dans les normes d'industrie.

Les **modules d'alternance travail-études** contenus dans tous les programmes d'études des arts pratiques et appliqués encouragent l'apprentissage personnalisé et le développement de relations

communautaires. Ces modules d’alternance travail-études sont conçus comme une partie de l’apprentissage d’un cours fondé sur le travail visant à offrir des possibilités de formation hors de l’école pour les personnes ou les petits groupes dans un milieu de travail. La planification et l’évaluation sont gérées par l’enseignant tandis que la possibilité d’apprentissage est fournie par un expert dans la communauté. Les compétences pratiques développées à l’école sont directement transférées à un milieu de travail.

Les **compétences transférables** sont un aspect souhaitable de l’apprentissage tout au long de sa vie. La nature pratique de ces compétences transférables enrichit la vie des élèves dans leur transition dans la vie au-delà de la 12e année. Au Canada, deux taxonomies de compétences transférables ont été produites. Le Conference Board du Canada a élaboré une liste de compétences relatives à l’employabilité et Développement des ressources humaines Canada a déterminé une série de compétences essentielles. Les élèves seront familiarisés avec ces deux taxonomies grâce à leur apprentissage dans le cours de *Sensibilisation aux carrières 8*.

De plus amples renseignements sur ces caractéristiques du programme d’études sont fournis dans le document *Arts pratiques et appliqués : Document d’orientation* disponible sur le site Web du ministère de l’Éducation.

## Objectif et domaines d’intérêt pour Électricité et Électronique

L’objectif des modules *Électricité et électronique 10, Électricité 20, Électricité 30, Électronique 20, Électronique A30 et Électronique B30* est de permettre aux élèves d’acquérir des connaissances et de développer des compétences utilisées dans les industries électriques et électroniques ainsi que de se familiariser avec les opportunités pertinentes de carrière.

Les domaines d’intérêt pour *Électricité et électronique 10, Électricité 20, Électricité 30, Électronique 20, Électronique A30 et Électronique B30* sont les suivants :

- Principes et composants électriques
- Câblage, mesure des circuits et composants ainsi que résolution de problèmes
- Dessins de montage et de diagrammes schématiques
- Câblage et éclairage résidentiels
- Câblage commercial et industriel
- Composants électroniques
- Concepts numériques et analogiques
- Utilisation des outils, sécurité et considérations environnementales

## Enseigner Électricité et Électronique

*Électricité et électronique 10, Électricité 20, Électricité 30, Électronique 20, Électronique A30 et Électronique B30* sont conçus avec une progression logique des sujets de la 10e à la 12e année tout en

offrant la flexibilité nécessaire pour s'adapter à la vaste gamme des ressources et des installations disponibles dans les écoles de la province. Les résultats d'apprentissage et les indicateurs sont censés être suffisamment larges pour s'adapter aux nouvelles technologies et aux nouveaux processus des métiers qui émergeront à l'avenir.

Les modules et les configurations de cours sont écrits de sorte à augmenter le temps consacré aux tâches pratiques à chacun des cours de niveau 20 et 30, y compris un nombre croissant d'heures de projet à chaque cours de niveau supérieur.

Les écoles qui souhaitent offrir les cours d'électricité doivent disposer d'un environnement d'atelier avec suffisamment d'espace pour que les élèves puissent réaliser des modules et des projets de câblage résidentiel. Des bancs d'essai sont nécessaires pour la plupart des modules électroniques et de nombreux modules électriques avancés.

## Arts pratiques et appliqués de la 7e à la 12e année (immersion française) ou de la 6e à la 12e année (éducation fransaskoise)

De nombreuses possibilités sont offertes aux élèves dans le domaine des arts pratiques et appliqués. Les choix aident les élèves à développer des habiletés personnelles, à acquérir des compétences d'emploi en tant que débutants ou à poursuivre une formation postsecondaire ainsi que des occasions d'apprentis dans les métiers. Les élèves ont l'occasion d'explorer et de développer des cheminements de carrière.

Chaque programme d'études des arts pratiques et appliqués se compose de modules configurés en cours proposés ainsi que de suggestions de modules convenables pour les cours combinés aux niveaux intermédiaire et secondaire. Les programmes d'études des arts pratiques et appliqués sont regroupés en fonction de thèmes en commun. Étant donné que différentes combinaisons de modules peuvent être choisies, les cours auront divers cheminements professionnels ou de carrière vers la formation postsecondaire ou vers les opportunités en milieu de travail. Les élèves et les enseignants, en travaillant ensemble, ont la flexibilité de choisir les modules que les élèves souhaitent étudier.

La conception modulaire offre de la flexibilité et permet la participation de la communauté. La conception permet aux enseignants et aux écoles d'élaborer des offres uniques des arts pratiques et appliqués qui reflètent les intérêts des élèves ainsi que les ressources de l'école et de la communauté. Des partenariats avec des organismes, les entreprises et les fournisseurs de services communautaires améliorent les possibilités d'apprentissage dans un contexte communautaire.

Les cours d'arts pratiques et appliqués peuvent être offerts de deux façons au sein d'une école - en tant que cours purs ou cours combinés. Un cours pur au niveau secondaire est un cours où des modules principaux sont enseignés et les modules facultatifs sont sélectionnés du même programme d'études des arts pratiques et appliqués pour un total de 100 heures. Un cours combiné est une configuration de modules recommandée d'un minimum de trois programmes d'études de cours purs des arts pratiques et appliqués pour créer un cours du niveau intermédiaire d'un minimum de 50 heures ou un cours du niveau secondaire d'un total de 100 heures d'enseignement (un crédit). Le document *Arts pratiques et appliqués : Document d'orientation* offre des recommandations pour la configuration des cours combinés aux niveaux intermédiaire et secondaire.

## Cadre de référence de l'éducation fransaskoise

L'éducation fransaskoise englobe le programme d'enseignement-apprentissage en français langue première qui s'adresse aux enfants de parents ayant droit en vertu de l'Article 23 de la *Charte canadienne des droits et libertés*. L'éducation fransaskoise soutient l'actualisation maximale du potentiel d'apprentissage de l'élève et de manière intentionnelle, la construction langagière, identitaire et culturelle dans un contexte de dualité linguistique. L'élève peut ainsi manifester sa citoyenneté francophone, bilingue.

En Saskatchewan, les programmes d'études pour l'éducation fransaskoise :

- valorisent le français dans son statut de langue première;
- soutiennent le cheminement langagier, identitaire et culturel de l'élève;
- favorisent la construction, par l'élève, des savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir-vivre ensemble et savoir-devenir comme citoyen francophone;
- soutiennent le développement du sens d'appartenance de l'élève à la communauté fransaskoise;
- favorisent la contribution de l'élève à la vitalité de la communauté fransaskoise;
- soutiennent la citoyenneté francophone bilingue de l'élève.

« On ne naît pas francophone, on le devient selon le degré et la qualité de socialisation dans cette langue. » (Landry, Allard, Deveau et Bourgeois, 2005)

## La construction langagière, identitaire et culturelle (CLIC)

La *construction langagière, identitaire et culturelle* (CLIC) est un processus continu et dynamique au cours duquel l'élève développe sa compétence en français, son unicité et sa culture francophone. Ceci se fait en interaction avec d'autres personnes, ses groupes d'appartenance et son environnement. L'élève détermine la place de la langue française et de la culture francophone dans sa vie actuelle et dans celle de demain. L'élève nourrit son sens d'appartenance à la communauté fransaskoise. L'élève devient ainsi un citoyen francophone bilingue dans un contexte canadien de dualité linguistique.

« La langue, c'est l'ADN de la culture. » (Vigneault, dans François, 2009)

### La construction langagière permet à l'élève :

- de développer des façons de penser, de comprendre et de s'exprimer en français;
- d'avoir des pratiques langagières en français au quotidien;
- de se sentir compétent en français dans des contextes structurés et non structurés;
- d'interagir de manière spontanée en français dans sa vie personnelle, scolaire et sociale;
- d'utiliser la langue française dans les espaces publics;
- d'utiliser les médias et les technologies de l'information et des communications en français.

### **La construction identitaire permet à l'élève :**

- de comprendre sa réalité francophone dans un contexte où se côtoient au moins deux langues qui n'occupent pas les mêmes espaces dans la société;
- d'exercer un pouvoir sur sa vie en français;
- d'expérimenter des façons d'agir en français dans des contextes non structurés;
- de s'engager dans une perspective d'ouverture à l'autre;
- d'avoir de l'influence sur une personne ou un groupe;
- d'adopter des habitudes de vie quotidienne en français;
- de prendre sa place dans la communauté fransaskoise;
- de se reconnaître comme francophone bilingue aujourd'hui et à l'avenir.

### **La construction culturelle permet à l'élève :**

- de s'appropriier des façons de faire et de dire et de vivre ensemble propres aux cultures francophones : familiale, scolaire, locale, provinciale, nationale, internationale et virtuelle;
- d'explorer, de créer et d'innover dans des contextes structurés et non structurés;
- de créer des liens avec la communauté fransaskoise afin de nourrir son sens d'appartenance;
- de valoriser des référents culturels fransaskois et francophones;
- de créer des situations de vie en français avec les autres.

« Être francophone ne se conjugue pas à l'impératif. » (Cormier, 2006)

### **La construction langagière, identitaire et culturelle soutient le développement de la citoyenneté francophone, bilingue de l'élève. Cela lui permet :**

- d'établir son réseau en français dans la communauté fransaskoise et francophone;
- de mettre en valeur ses compétences dans les deux langues officielles du Canada;
- de s'informer, de réfléchir et d'évaluer de manière critique ce qui se passe dans son milieu;
- de réfléchir de manière critique sur ses perceptions à l'égard de sa langue, de son identité et de sa culture francophones;
- de connaître ses droits et ses responsabilités en tant que francophone;
- de comprendre le fonctionnement des institutions publiques et des organismes et services communautaires francophones;
- de vivre des expériences signifiantes pour lui dans la communauté fransaskoise;
- de contribuer au bien-être collectif de la communauté fransaskoise.

« Ça prend tout un village pour éduquer un enfant. » (Proverbe africain).

## Principes de l'enseignement et de l'apprentissage du français en immersion

« Le programme d'immersion vise le développement de jeunes adultes qui peuvent, avec fierté et facilité, interagir de façon autonome et spontanée en français et qui cherchent à prendre part à la francophonie. Leur identité comme citoyens canadiens compétents dans les deux langues officielles leur permet de s'ouvrir à d'autres langues et cultures. » (PONC, 2012)

Les principes de base suivants pour le programme d'immersion proviennent de la recherche effectuée en didactique des langues secondes. Cette recherche porte sur l'acquisition d'une deuxième langue, les pratiques pédagogiques efficaces, les expériences d'apprentissage significatives et la façon dont le cerveau fonctionne. Ces principes doivent être pris en compte constamment dans un programme d'immersion française.

Les occasions d'apprendre le français ne doivent en aucun cas être réservées à la classe de langue, mais doivent se trouver au contraire intégrées à tous les autres domaines d'études obligatoires.

Le langage est un outil qui satisfait le besoin humain de communiquer, de s'exprimer, de véhiculer sa pensée. C'est, en outre, un instrument qui permet l'accès à de nouvelles connaissances.

### **Les élèves apprennent mieux la langue cible :**

#### **quand celle-ci est considérée comme un outil de communication**

Dans la vie quotidienne, toute communication a un sens et un but : (se) divertir, (se) documenter, partager une opinion, chercher à résoudre des problèmes ou des conflits. Il faut ainsi, avoir de la communication effectuée en classe dans le cadre des activités d'apprentissage et d'enseignement.

« Si le contexte communicatif manque, l'élève a tendance à mal interpréter le message et texte de l'enseignant par rapport à une activité spécifique. » (Adair-Hauck, 1994)

#### **quand ils ont de nombreuses occasions de l'utiliser, en particulier en situation d'interaction**

Il faut que les élèves aient de nombreuses occasions de s'exprimer à l'oral comme à l'écrit tout au long de la journée, dans divers contextes.

#### **quand ils ont de nombreuses occasions de réfléchir à leur apprentissage**

Les activités d'apprentissage doivent viser à faire prendre conscience à l'apprenant des stratégies dont il dispose pour la compréhension et la production en langue seconde : il s'agit de faire acquérir des « savoir-faire » pour habiliter l'apprenant à s'approprier des « savoirs ».

#### **quand ils ont de nombreuses occasions d'utiliser la langue française comme outil de structuration cognitive**

Les activités d'apprentissage doivent permettre aux élèves de développer une compétence langagière qui leur permet de s'exprimer en français en même temps qu'ils observent, explorent, résolvent des

problèmes, réfléchissent et intègrent à leurs connaissances de nouvelles informations sur les langues et sur le monde qui les entoure.

« En immersion, il faut enseigner le français comme une langue seconde dans toutes les matières. »  
(Netten, 1994)

#### **quand les situations leur permettent de faire appel à leurs connaissances antérieures**

Quand les élèves ont l'occasion d'activer leurs connaissances antérieures et de relier leur vécu à la situation d'apprentissage, ils font des liens et ajoutent à leur répertoire des stratégies pour soutenir la compréhension et pour faciliter l'accès à de nouvelles notions.

#### **quand les situations d'apprentissage sont significatives et interactives**

Quand les élèves s'engagent dans des expériences significatives, dans lesquelles il y a une intention de communication précise et un contexte de communication authentique, ils s'intéressent à leur apprentissage et ont tendance à faire le transfert de leurs acquis linguistiques à d'autres contextes.

#### **quand il y a de nombreux et fréquents contacts avec le monde francophone et sa diversité linguistique et culturelle**

Les contacts avec le monde francophone permettent aux élèves d'utiliser et d'enrichir leur langue seconde dans les situations vivantes, pertinentes et variées.

#### **quand ils sont exposés à d'excellents modèles de langue**

Il est primordial que l'école permette aux élèves d'entendre parler la langue française et de la lire le plus souvent possible et que cette langue leur offre un très bon modèle.

### **Grandes orientations de l'apprentissage**

Il y a trois grandes orientations de l'apprentissage qui reflètent les Buts de l'éducation de la Saskatchewan. Tous les domaines d'études contribuent à la réussite de l'élève en lien avec les Buts de l'éducation en aidant les élèves à acquérir des connaissances, des compétences et des attitudes liées à ces grandes orientations de l'apprentissage. Les buts pour la maternelle à la 12e année et les résultats d'apprentissage pour chaque niveau et chaque domaine d'études sont conçus pour que les élèves puissent réaliser leur plein potentiel dans chacune des grandes orientations de l'apprentissage suivantes.

#### **Le sens de soi, de sa communauté et de ses racines\***

*(Orientation liée aux Buts de l'éducation suivants : La compréhension des autres et les relations avec autrui, La connaissance de soi-même et Le développement spirituel).*

Les élèves possèdent un sentiment d'identité positif et comprennent comment il est façonné par les interactions dans leurs environnements naturels et construits. Ils sont capables de développer et de maintenir des relations profondes et d'apprécier les pratiques, les langues et les croyances diverses des Premières Nations de la Saskatchewan et des multiples cultures de notre province. Grâce à ces relations, les élèves montrent leur empathie et une compréhension profonde d'eux-mêmes, des autres et de l'influence de leur place dans le monde sur leur identité. Les élèves s'efforcent de trouver un équilibre entre les différentes dimensions qui les caractérisent – intellectuelle, émotionnelle, physique et spirituelle – et leur sens de soi, de leur communauté et de leurs racines s'en trouve renforcé.

Pour s'engager dans les arts pratiques et appliqués, les élèves doivent non seulement utiliser des connaissances et des compétences, mais aussi interagir les uns avec les autres. Dans les cours des arts pratiques et appliqués, les élèves acquièrent des connaissances sur eux-mêmes, sur les autres et sur le monde qui les entoure. Ils utilisent leurs nouvelles connaissances et compétences pour approfondir leur identité actuelle et future. Les programmes des arts pratiques et appliqués devraient être différents d'une école à l'autre afin de tenir compte de l'ensemble de la communauté. Les projets communautaires peuvent jouer un rôle clé dans les programmes des arts pratiques et appliqués et à rapprocher l'école de la communauté.

### **L'apprentissage tout au long de sa vie**

*(Orientation liée aux Buts de l'éducation suivants : Les aptitudes de base, L'apprentissage permanent, Un style de vie positif)*

Les élèves sont curieux, observateurs et réfléchis dans leur imagination, leurs explorations et la construction de leurs savoirs. Ils montrent qu'ils possèdent les connaissances, les capacités et les dispositions nécessaires pour apprendre de diverses disciplines qui leur sont enseignées, des expériences culturelles qu'ils vivent et d'autres modes d'apprentissage. Ceux-ci encouragent les élèves à apprécier les visions du monde des peuples autochtones et à mieux connaître les autres, à mieux travailler avec eux et à mieux apprendre d'eux. Les élèves sont capables d'entamer une enquête et de collaborer aux expériences d'apprentissage qui répondent à leurs besoins et intérêts et à ceux des autres. Par cet engagement, les élèves montrent leur passion de l'apprentissage tout au long de la vie.

Dans le cadre de l'apprentissage aux cours des arts pratiques et appliqués, les élèves acquerront un sens positif de l'identité et de l'efficacité par le développement des compétences pratiques et des connaissances. De nombreux programmes d'études des arts pratiques et appliqués sont étroitement liés à des carrières que l'on trouve en Saskatchewan et par conséquent, ils sont directement liés à l'apprentissage tout au long de la vie, que ce soit dans une carrière professionnelle ou par l'entremise de loisirs et d'intérêts personnels.

### **Une citoyenneté engagée**

*(Orientation liée aux Buts de l'éducation suivants : Décisions affectant la carrière et le rôle du consommateur, La place dans la société et L'épanouissement par le changement).*

Les élèves montrent de la confiance, du courage et de l'engagement pour amener des changements positifs pour le bénéfice de tous. Ils contribuent à la durabilité économique, sociale et environnementale des communautés locales et mondiales. Les décisions éclairées qu'ils prennent en matière de consommation, de carrière et de vie viennent soutenir des actions positives qui reconnaissent une relation plus large avec les environnements naturels et construits et ils en prennent la responsabilité. Avec cette responsabilité, les élèves reconnaissent et respectent les avantages mutuels de la Charte canadienne des droits et libertés, des traités et d'autres droits et relations constitutionnels. Par cette reconnaissance, les élèves défendent leurs intérêts et ceux des autres et agissent pour le bien commun en tant que citoyens engagés.

Des citoyens engagés ont de l'empathie envers ceux qui les entourent et contribuent au bien-être de l'ensemble de la communauté. Les élèves du programme des arts pratiques et appliqués apprennent la façon dont les nouvelles aptitudes et compétences leur permettent d'avoir un effet sur leur vie personnelle aussi bien que sur leur famille et la communauté. Les aptitudes et les compétences acquises dans les cours des arts pratiques et appliqués construisent un sentiment de confiance qui encourage une participation efficace des élèves dans leur monde.

\*Le sens de ses racines définit le concept de sa relation à l'environnement et le savoir qui découle de cette relation.

## Les compétences transdisciplinaires

Les compétences transdisciplinaires sont quatre domaines interreliés qui incluent la compréhension, les valeurs, les compétences et les processus que l'on considère importants pour l'apprentissage dans tous les domaines d'études. Ces compétences reflètent les Apprentissages essentiels communs et sont destinées à être abordées dans chaque domaine d'études à chaque niveau scolaire.

### La construction des savoirs

*(liée à l'Apprentissage essentiel critique (AEC) Créativité et raisonnement critique)*

C'est en construisant ses savoirs (factuels, conceptuels, procéduraux et métacognitifs) que l'on apprend à connaître et comprendre le monde qui nous entoure. C'est en réfléchissant et en apprenant en contexte, avec créativité et en faisant preuve de raisonnement critique, dans une variété de situations, indépendamment et avec les autres, que l'on acquiert une compréhension approfondie.

#### **Réfléchir et apprendre en contexte**

- Applique les connaissances antérieures, les expériences et les idées, de soi et des autres, à de nouveaux contextes.
- Analyse les connexions ou les relations entre et parmi les idées, les expériences ou les objets naturels ou construits.
- Reconnaît qu'un contexte est un tout complexe composé de parties diverses.

- Analyse un contexte donné pour étudier comment les parties s'influencent les unes les autres et forment un tout.
- Explore les normes\*, les concepts, les situations et les expériences de plusieurs perspectives, cadres théoriques et visions du monde.

### **Réfléchir et apprendre avec créativité**

- Manifeste de la curiosité et de l'intérêt à l'égard du monde, des expériences nouvelles, du matériel, ainsi que des événements intrigants ou surprenants.
- Fait l'essai des idées, des hypothèses, des suppositions éclairées et des pensées intuitives.
- Explore des systèmes et des problèmes complexes à l'aide d'une variété d'approches, par exemple des modèles, des simulations, du mouvement, de la réflexion sur soi-même et de l'enquête.
- Crée ou reprend la conception d'objets, de designs, de modèles, de motifs, de relations ou d'idées, en ajoutant, changeant, enlevant, combinant et séparant leurs éléments.
- Imagine et crée des images ou des métaphores centrales pour des matières ou des idées interdisciplinaires.

### **Réfléchir et apprendre en faisant appel au raisonnement critique**

- Analyse et critique des objets, des événements, des expériences, des idées, des théories, des expressions, des situations et d'autres phénomènes.
- Sait faire la différence entre les faits, les opinions, les convictions et les préférences.
- Applique divers critères pour évaluer des idées, des preuves, des arguments, des motivations et des actions.
- Applique et évalue des stratégies différentes de résolution de problèmes et de prise de décision et y réagit.
- Analyse les facteurs qui influencent, chez soi-même et chez les autres, le développement d'hypothèses et la capacité de penser clairement, de façon juste et en profondeur.

\*Les normes peuvent inclure des privilèges non examinés (p. ex. des droits, des immunités ou des exemptions immérités, qui sont associés à la notion d'être « normal »), ce qui contribue à un déséquilibre du pouvoir obtenu par droit de naissance, par position sociale ou par concession et offre un contexte particulier.

### **La construction identitaire et l'interdépendance**

*(liée aux AEC Développement personnel et social et Initiation à la technologie)*

L'identité de l'individu se développe lorsqu'il interagit avec les autres et avec son environnement et apprend des diverses expériences de la vie. Le développement d'un concept de soi positif, la capacité de

vivre en harmonie avec autrui et la capacité et l'aptitude de prendre des décisions responsables au sujet du monde naturel et construit soutiennent le concept d'interdépendance. Dans le cadre de cette compétence, l'accent est mis sur la croissance et la réflexion personnelle, le souci des autres et la capacité de contribuer à un avenir durable.

**Se comprendre, se valoriser et prendre soin de soi (sur les plans intellectuel, émotionnel, physique et spirituel)**

- Reconnaît que les expériences, les normes et les antécédents linguistiques et culturels influencent l'identité et influencent les comportements, les valeurs et les croyances d'un individu.
- Développe des habiletés, des connaissances et de la confiance, nécessaires pour faire des choix conscients qui contribuent au développement d'un concept de soi positif.
- Analyse l'influence de la société, de la communauté et de la famille (comme les privilèges reconnus et non reconnus) sur le développement de l'identité d'un individu.
- Fait preuve d'autonomie, de maîtrise de soi et de capacité d'agir avec intégrité.
- Prend des engagements personnels et apprend à défendre ses droits.

**Comprendre, valoriser et prendre soin des autres**

- Fait preuve d'ouverture d'esprit\* et de respect envers tous.
- Apprend au sujet de divers peuples et cultures.
- Reconnaît et respecte le fait que les gens ont des valeurs et des visions du monde qui peuvent ou non s'aligner avec ses propres valeurs et croyances.
- Valorise la diversité des intérêts et des capacités des individus qui leur permet de faire des contributions positives à la société.
- Défend les intérêts des autres.

**Comprendre et valoriser l'interdépendance et la durabilité environnementales, économiques et sociales**

- Examine l'influence des visions du monde sur la façon dont les individus comprennent l'interdépendance dans le monde naturel et le monde construit.
- Évalue la façon dont le développement durable dépend de l'interaction complexe et effective des facteurs économiques, environnementaux et sociaux.
- Analyse la façon dont les comportements, les choix et le raisonnement des individus affectent les choses vivantes et non vivantes, maintenant et à l'avenir.
- Étudie le potentiel d'actions et de contributions individuelles et collectives sur le développement durable.

- Montre son engagement envers des comportements qui contribuent au bien-être de la société, de l'environnement et de l'économie, à l'échelle locale, nationale et mondiale.

\*L'ouverture d'esprit fait référence à un esprit ouvert aux nouvelles idées et qui est libéré de préjugés ou de biais, de manière à créer un « espace éthique » entre une idée qui existe déjà et une idée nouvelle. (Ermine, 2007) [Traduction]

### **L'acquisition des littératies**

*(liée aux AEC Communication, Initiation à l'analyse numérique, Initiation à la technologie et Apprentissage autonome)*

Les littératies fournissent de nombreux moyens d'interpréter le monde et d'en exprimer sa compréhension. Être littératié suppose la capacité d'appliquer des stratégies, des habiletés et des savoirs interreliés pour apprendre et communiquer avec les autres. La communication dans un contexte de mondialisation est de plus en plus multimodale. La communication et la construction de sens nécessitent donc la maîtrise de multiples modes de représentation. Chaque domaine d'études développe une littératie propre à sa discipline (p. ex. la littératie scientifique, économique, physique, en santé, linguistique, numérique, esthétique, technologique, culturelle) et exige la compréhension et l'application des littératies multiples (p. ex. la capacité de comprendre, d'évaluer de façon critique et de communiquer selon de multiples systèmes de construction de sens) qui permet aux élèves de participer pleinement à un monde en constante évolution.

#### **Construire des savoirs liés à des types multiples de littératies**

- Reconnaît l'importance des littératies multiples dans la vie de tous les jours.
- Comprend que les littératies peuvent mettre en jeu des mots, des images, des nombres, des sons, des mouvements et d'autres représentations et que ceux-ci peuvent avoir des interprétations et des significations différentes.
- Examine les interrelations entre les littératies et le savoir, la culture et les valeurs.
- Évalue les idées et l'information qu'on retrouve dans une variété de sources (p. ex. les individus, les bases de données, les environnements naturel et construit).
- A accès à des technologies appropriées et les utilise pour examiner et approfondir des idées dans tous les domaines d'études.

### **Explorer et interpréter le monde en utilisant des types multiples de littératies**

- Étudie et trouve la logique derrière des idées et des expériences à l'aide d'une variété de stratégies, de perspectives, de ressources et de technologies.
- Choisit et évalue de manière critique des sources et des outils d'information (y compris des sources numériques) en fonction de la tâche spécifique à laquelle ils sont appropriés.
- Utilise des types multiples de littératies pour remettre en question ce qu'il ou elle sait déjà et l'interprétation des notions déjà connues.
- Interprète des données quantitatives et qualitatives (y compris des données recueillies personnellement) se trouvant dans de l'information visuelle, sonore et textuelle réunie à partir de médias divers.
- Utilise des idées et des technologies de façons diverses et qui contribuent au jaillissement de nouvelles idées et perceptions.

### **Exprimer sa compréhension et communiquer ses idées en utilisant une variété de littératies**

- Crée, calcule et communique en utilisant une variété de matériel, de stratégies et de technologies pour exprimer sa compréhension des idées et des expériences.
- Réagit à l'égard des autres de manière responsable et éthique, en utilisant une variété de littératies.
- Détermine et utilise des langages, des concepts et des démarches qui sont particuliers à une discipline lors de l'élaboration d'idées et de présentations.
- Communique des idées, des expériences et des informations de façons inclusives, compréhensibles et utiles pour les autres.
- Choisit et utilise des technologies appropriées pour communiquer efficacement et éthiquement la mise à jour des programmes expliquée.

### **L'acquisition du sens de la responsabilité sociale**

*(liée aux AEC Communication, Créativité et raisonnement critique, Capacités et valeurs personnelles et sociales et Apprentissage autonome)*

La responsabilité sociale est la capacité des gens à contribuer de manière positive à leur environnement physique, social et culturel. La responsabilité sociale exige que l'individu soit conscient des dons et défis uniques des autres personnes et des communautés, ainsi que des possibilités qui en résultent. Elle exige également la participation des autres pour créer un espace éthique\* qui suscite le dialogue, répond à des inquiétudes et permet d'atteindre des buts communs.

### **Utiliser la démarche du raisonnement moral**

- Évalue les conséquences possibles d'un plan d'action sur soi-même, sur les autres et sur l'environnement dans une situation donnée.
- Prend en considération les implications d'un plan d'action lorsqu'on l'applique à d'autres situations.
- Applique systématiquement des valeurs morales\*\* fondamentales telles que le « respect de tous ».
- Démonstre une approche du raisonnement moral fondée sur les principes.
- Examine comment les valeurs et les principes ont été et continuent d'être utilisés par les individus et les cultures pour guider la conduite et les comportements.

### **S'impliquer dans le raisonnement et le dialogue communautariens**

- Montre l'exemple de l'équilibre entre s'exprimer, écouter et réfléchir.
- S'assure que chaque personne a l'occasion de contribuer.
- Fait preuve de courage pour exprimer des perspectives différentes de manière constructive.
- Se sert de stratégies de recherche de consensus pour atteindre une compréhension commune.
- Apprécie et respecte la diversité et les manières de participer dans les activités.

### **Prendre l'initiative de l'action sociale**

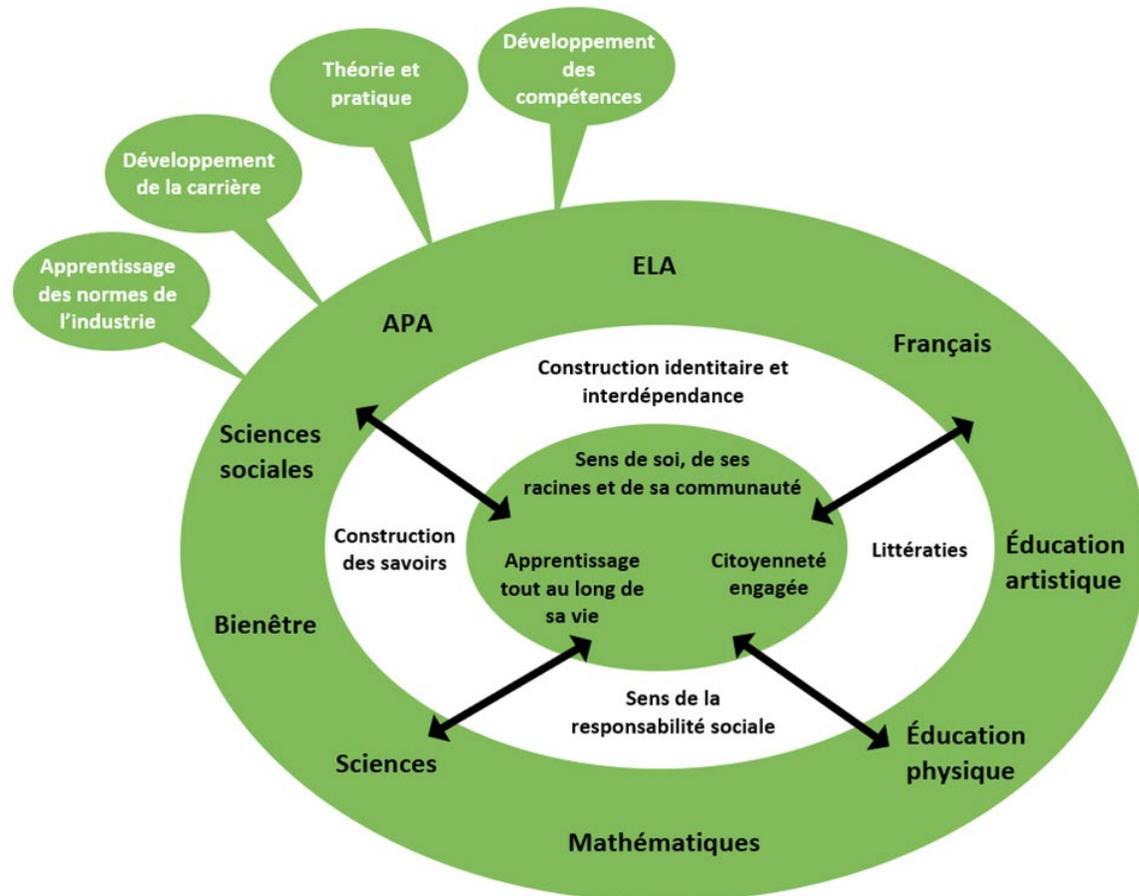
- Fait preuve de respect et d'engagement en matière de droits de la personne, de droits issus des traités et de durabilité de l'environnement.
- Contribue à l'harmonie et la résolution de conflits dans sa classe, son école, sa famille et sa communauté.
- Apporte son soutien de manière à respecter les besoins, l'identité, la culture, la dignité et les capacités de toutes les personnes.
- Soutient les individus en faisant des contributions en vue d'atteindre un but.
- Agit de manière responsable pour lutter contre la perception d'injustice ou d'inégalités envers soi-même ou les autres.

\*Un espace éthique existe entre deux visions séparées du monde. Dans cet espace, nous « pouvons comprendre le système de savoirs l'un de l'autre » (Ermine, dans Ford, 2006) [Traduction]. Pour plus d'information, voir les ouvrages de Willie Ermine sur l'espace éthique.

\*\*La valeur morale la plus fondamentale à l'AEC Capacités et valeurs personnelles et sociales est celle du respect de la personne. Pour un complément d'information sur les valeurs morales fondamentales, on se reportera à *Introduction aux apprentissages essentiels communs : Manuel de l'enseignant* (1988, pp. 42-49). Voir également *Renewed Objectives for the CELs of Critical and Creative Thinking and Personal and Social Development* (2008, en anglais seulement).

## Finalité et buts

La finalité du programme des arts pratiques et appliqués de la 7e à la 12e année (programme d'immersion française) et de la 6e à la 12e année (éducation fransaskoise) est de préparer les élèves à la vie active et à participer en tant que membres de la famille, de la communauté, en tant que citoyens, consommateurs et producteurs dans la société canadienne.



Les buts de l'apprentissage sont des énoncés généraux indiquant ce que les élèves devraient savoir et devraient être en mesure de faire une fois l'apprentissage dans un domaine d'études particulier terminé à la fin de la 12e année. Les buts du programme des arts pratiques et appliqués de la 7e à la 12e année (programme d'immersion française) et de la 6e à la 12e année (éducation fransaskoise) sont les suivants :

- **La théorie et la pratique** – Les élèves doivent être engagés dans un équilibre de la théorie et de la pratique pour l'apprentissage tout au long de la vie.
- **Le développement de la carrière** – Les élèves doivent avoir des possibilités de sensibilisation aux carrières, de l'exploration et de l'expérience des carrières.
- **L'apprentissage des normes de l'industrie** – Les élèves doivent acquérir un apprentissage des normes de l'industrie pour les aider à accéder à l'éducation, à la formation et à l'emploi postsecondaires.

- **Le développement des compétences** – Les élèves doivent acquérir les compétences nécessaires pour entrer dans le monde du travail, y rester et y progresser.

## Apprentissage par enquête

L'apprentissage par enquête fournit aux élèves des occasions pour accroître leurs savoirs, leurs capacités et leurs habitudes d'enquête qui mènent vers une compréhension plus profonde de leur monde et de l'expérience humaine. L'approche de l'enquête s'appuie sur la curiosité et l'émerveillement innés chez les élèves, faisant appel à leurs vécus divers, leurs intérêts et leurs expériences. Le processus fournit des occasions aux élèves de devenir des participants actifs à la recherche collaborative de sens et de compréhension.

« Mon enseignant (un aîné) aimait bien que je pose des questions; ça lui faisait voir que je comprenais ce qu'il voulait m'apprendre. Il expliquait tout en détail, la signification et la raison d'être. Et il ne faisait pas qu'en parler; il me le montrait aussi! La communication, la créativité et le raisonnement critique étaient importants. » (Citation d'Albert Scott, aîné – [traduction]).

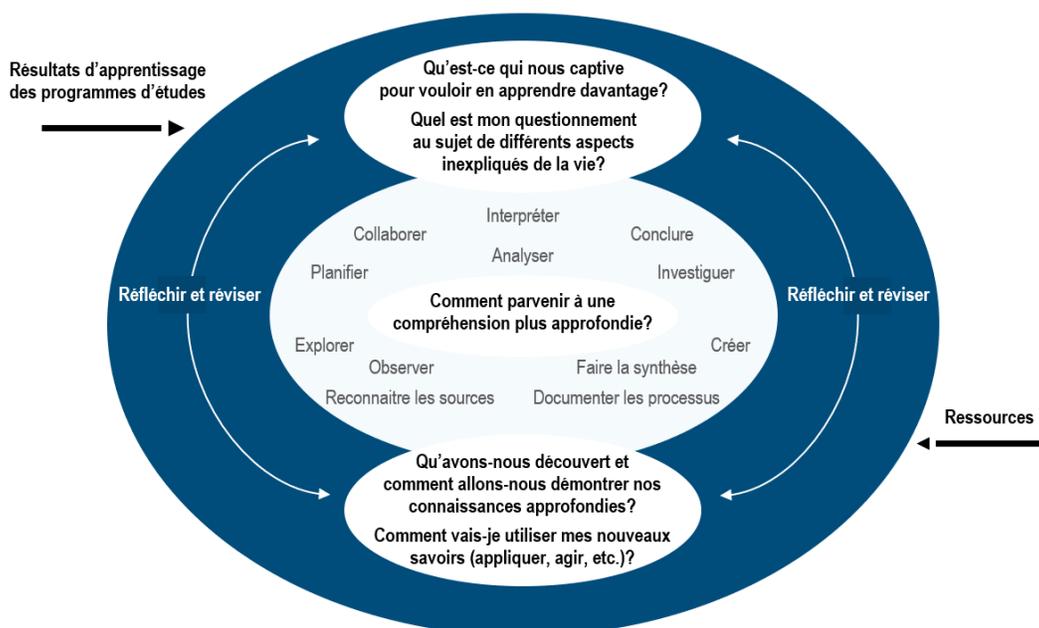
Les élèves qui entament l'enquête :

- développent des connaissances et une compréhension approfondies, au lieu de recevoir de l'information de façon passive;
- s'impliquent directement et s'engagent à la découverte des nouvelles connaissances;
- font l'expérience de perspectives et d'idées alternatives qui transforment leurs connaissances et leur vécu en compréhension profonde;
- transfèrent leurs nouvelles connaissances et compétences à de nouvelles circonstances;
- deviennent responsables de leur apprentissage continu et maîtrisent le contenu et les compétences du programme d'études.

(Adapté de Kuhlthau, Maniotes et Caspari, 2007)

L'apprentissage par enquête ne se fait pas nécessairement de façon linéaire, mais décrit plutôt un processus cyclique, permettant aux élèves de revoir et reconsidérer certaines phases du processus selon leurs découvertes, leurs perceptions et la construction de leurs nouvelles connaissances. Les élèves expérimentés avec l'apprentissage par enquête feront un va-et-vient entre ces phases variées à mesure que de nouvelles questions surgissent et à mesure qu'ils deviennent plus à l'aise avec le processus. Le graphique ci-dessous démontre les phases cycliques du processus d'enquête.

## Construire des savoirs par l'enquête



Une partie importante de tout processus d'enquête est la réflexion des élèves sur leur apprentissage et la documentation nécessaire pour évaluer cet apprentissage et le rendre visible. La documentation du processus d'enquête par les élèves peut prendre la forme de travaux en cours, d'écriture réflexive, de journaux de bord, de rapports, de notes, de modèles, d'expressions artistiques, de photographies, de séquences vidéo, de plans d'action et bien d'autres.

Dans les arts pratiques et appliqués, l'enquête englobe la création de solutions aux défis grâce à l'application pratique des connaissances et des compétences. Cela comprend les processus pour obtenir ce que l'on connaît pour découvrir ce qui est inconnu. Lorsque l'enseignant montre à l'élève la façon de régler un défi et lui donne ensuite des défis supplémentaires ou semblables, l'élève ne construit pas de nouvelles connaissances au moyen de la mise en œuvre; plutôt, il ne fait que se pratiquer. Les deux sont des éléments nécessaires de l'acquisition de compétences dans le programme des arts pratiques et appliqués, mais il ne faut pas les confondre. Si le moyen de se rendre à la fin de la situation a déjà été déterminé, il ne s'agit plus de régler les problèmes. L'élève doit également comprendre cette différence.

### Développement des questions captivantes

Il est important que les enseignants et les élèves apprennent dans des contextes significatifs à leurs vies, leurs communautés et leur monde. Les enseignants et les élèves doivent identifier les grandes idées et des questions pour une compréhension plus approfondie intégrale au domaine d'étude.

Les grandes idées évoquent les questions captivantes. Ces questions sont importantes au développement d'une compréhension approfondie de la discipline ou d'un domaine d'étude au sein de la discipline. Elles n'ont pas de réponses évidentes et elles encouragent une réflexion de haut niveau. Elles inspirent l'apprentissage par enquête authentique.

Il importe d'élaborer des questions d'enquête qui sont suscitées par les intérêts des élèves et leur sens de l'émerveillement, et qui ont du potentiel pour un apprentissage riche et approfondi. Ces questions servent à initier et à orienter les enquêtes qui mènent vers une compréhension approfondie de divers sujets, problèmes, idées, défis, questions, concepts et domaines d'études liés au contenu et aux résultats d'apprentissages des programmes d'études.

Les questions captivantes bien formulées ont une vaste étendue et elles sont riches en possibilités. Ces questions encouragent les élèves à explorer, à observer, à recueillir des informations, à planifier, à analyser, à interpréter, à synthétiser, à résoudre des problèmes, à prendre des risques, à créer, à tirer des conclusions, à documenter, à réfléchir sur leur apprentissage et à développer de nouvelles questions pour de futures enquêtes.

Le processus par lequel les questions pour une compréhension approfondie sont construites peut aider les élèves à saisir les idées importantes, disciplinaires ou interdisciplinaires, qui se trouvent au cœur d'une concentration ou d'un contexte particulier. Ces grandes questions provoquent de questions plus pointues qui peuvent fournir un cadre, une raison d'être et une orientation pour les activités d'apprentissage d'une leçon ou d'une série de leçons et aider les élèves à établir des liens entre ce qu'ils apprennent et leurs expériences ainsi que leur vie au-delà de l'école.

Des questions efficaces dans le cadre des arts pratiques et appliqués sont essentielles pour mobiliser et orienter les recherches des élèves, leur pensée critique, leur processus de résolution de problèmes et leur démarche de réflexion sur leur propre apprentissage.

Ces questions peuvent comprendre les suivantes :

- Quel est le rôle des codes électriques dans la protection des personnes et des biens contre les risques associés aux installations électriques?
- Quelle est la valeur des approches systématiques pour résoudre les problèmes des composants et circuits électriques et électroniques?
- Comment les composants électroniques peuvent-ils être combinés pour effectuer des tâches précises?
- Comment les compétences et techniques électriques et électroniques peuvent-elles être utilisées dans d'autres carrières?
- Quelle est l'influence de la demande de la société pour des appareils électroniques améliorés à grande consommation sur l'environnement?

## Un programme efficace des arts pratiques et appliqués

Un programme efficace des arts pratiques et appliqués offre diverses possibilités d'apprentissage pertinentes, engageantes, authentiques et qui sont motivées par l'intérêt de l'élève et guidées par l'apprentissage à l'école et au travail avec des liens qui unissent les deux. Les cours offerts mettent l'accent sur :

- la pertinence à la vie réelle;
- la formation pratique;
- les possibilités de perfectionnement professionnel;
- l'apprentissage des normes de l'industrie;
- les liens avec la communauté;
- l'harmonisation avec les besoins du marché du travail.

**La pertinence à la vie réelle** – Quel que soit l'objectif de l'élève lors de l'inscription dans des cours d'arts pratiques et appliqués (p. ex. développer des compétences à des fins personnelles, acquérir des compétences de débutant en emploi ou poursuivre des études postsecondaires ou une formation postsecondaire telle qu'une formation d'apprenti), il faut mettre l'apprentissage en contexte afin de l'aider à voir son application et sa pertinence par rapport au monde réel.

**La formation pratique** – La formation pratique donne à l'élève la possibilité de pratiquer ce qu'il a appris à l'aide d'équipement et de matériel qui se trouvent habituellement à la maison, dans la communauté ou dans le milieu de travail. Un équilibre de la théorie et de la pratique renforce les expériences d'apprentissage de l'élève.

**Les opportunités de développement de la carrière** – Les trois niveaux du continuum du développement de la carrière – la sensibilisation, l'exploration et l'expérience – doivent être soutenus. L'élève améliore ses connaissances des traits personnels, des compétences et des préférences qui influencent ses décisions de carrière ainsi que ses connaissances des cheminements professionnels et de carrière. Il explore de nombreuses possibilités et peut commencer à faire l'expérience d'une carrière par le biais de placements professionnels spécialisés ou d'un apprentissage en classe qui appuient le peaufinage des compétences liées à une profession précise ou un emploi précis. Les possibilités pour l'élève d'acquérir des attestations de l'industrie contribueront à renforcer ses possibilités d'emploi.

**Les apprentissages des normes de l'industrie** – Les apprentissages des normes de l'industrie font partie intégrante des programmes d'études des arts pratiques et appliqués, qui veillent à ce que l'apprentissage de l'élève soit à jour et pertinent par rapport aux normes et aux pratiques actuelles de l'industrie. Ces apprentissages peuvent aider l'élève à avoir accès aux études postsecondaires, ainsi qu'à des possibilités de formation et d'emploi.

**Les liens avec la communauté** – L'élève reconnaît l'importance de ses efforts lorsqu'il applique ses connaissances, compétences et capacités à l'appui de projets communautaires créatifs et novateurs; il devient un citoyen engagé ayant une contribution positive. De même, les placements professionnels au

sein de la communauté aident à relier l'apprentissage à l'école à l'apprentissage en emploi. Les professionnels de la communauté qui servent de mentors peuvent encourager l'élève à élargir ses intérêts en matière de carrière et à travailler en vue d'atteindre ses objectifs de carrière.

**L'harmonisation avec les besoins du marché du travail** – L'élève se rend vite compte de l'importance et de la pertinence de son apprentissage lorsque l'apprentissage pendant les cours des arts pratiques et appliqués est harmonisé avec les tendances et les possibilités sur le marché du travail dans la communauté.

## Comment utiliser ce programme d'études

Les **résultats d'apprentissage** décrivent ce que l'élève est censé savoir, comprendre et pouvoir faire à la fin de l'année ou du cours du secondaire dans un domaine d'études donné. Les résultats d'apprentissage orientent les activités de mesure et d'évaluation, de même que la planification du programme, des unités et des leçons.

Dans les arts pratiques et appliqués, les résultats d'apprentissage obligatoires sont ceux des modules principaux dans les cours purs et ceux des modules facultatifs sélectionnés au niveau local.

Entre autres caractéristiques, les résultats d'apprentissage :

- sont centrés sur ce que l'élève apprend plutôt que sur ce que l'enseignant enseigne;
- précisent les habiletés et les capacités, les connaissances et la compréhension, ainsi que les attitudes que l'élève est censé démontrer;
- sont observables, mesurables et réalisables;
- sont soutenus par des indicateurs de réalisation qui reflètent la portée et la profondeur des attentes.

Les **indicateurs de réalisation** sont des exemples de ce que l'élève doit savoir ou pouvoir faire pour atteindre un résultat d'apprentissage donné. Au moment de planifier leur cours, les enseignants doivent bien connaître l'ensemble des indicateurs de réalisation en cause, de manière à comprendre le résultat d'apprentissage dans toute sa portée et dans toute sa profondeur. Forts de cette compréhension, les enseignants peuvent élaborer leurs propres indicateurs adaptés aux besoins, aux intérêts et aux apprentissages passés de leurs élèves. Ces indicateurs de leur cru ne doivent cependant pas déroger du but visé par le résultat d'apprentissage.

L'ensemble des indicateurs d'un résultat d'apprentissage :

- décrit l'intention (la portée et la profondeur) du résultat d'apprentissage;
- raconte l'histoire ou évoque l'image du résultat d'apprentissage;
- définit le niveau et la nature des connaissances requises;
- ne constitue pas une liste de contrôle ni une liste priorisée d'activités d'instruction ou d'éléments à évaluer.

### Autres termes

Dans les programmes d'études, les termes suivants sont utilisés dans les résultats d'apprentissage et les indicateurs de réalisation à des fins particulières :

<b>y compris</b>	délimite le contenu, la stratégie ou le contexte qui devra être évalué même si d'autres apprentissages peuvent être abordés
<b>tel que; telle que tels que; telles que</b>	présente des suggestions de contenu sans exclure d'autres possibilités
<b>p. ex.</b>	présente des exemples précis touchant un concept ou une stratégie

## Vue d'ensemble des modules et des résultats d'apprentissage

Les modules principaux sont les modules obligatoires qui doivent être couverts dans des cours purs tels que Électrique et Électronique pour des raisons de développement ou de sécurité. Des modules facultatifs sont choisis pour suivre chaque cours de 100 heures.

Code de module	Module	Niveau	Durée suggérée (heures)	Module(s) préalable(s)
ELEF1 A, B, C, D, E, F	<b>Module 1A, B, C, D, E, F : Sécurité générale (principal)</b> Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures pour assurer la sécurité dans la zone du travail.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF2 A, B, C	<b>Module 2A, B, C : Sécurité électrique (principal)</b> Démontrer des pratiques sécuritaires de travail avec de l'électricité et son appareillage.	Débutant	3-5	1A, B, D
ELEF3 A, B, C	<b>Module 3A, B, C : Sécurité liée aux outils manuels et électriques (principal)</b> Identifier et utiliser les outils manuels et électriques de manière sécuritaire et appropriée.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF4	<b>Module 4 : Code canadien de l'électricité (principal)</b> Expliquer le but et la structure du Code canadien de l'électricité (CCE).	Débutant	2-4	Aucun
ELEF5A	<b>Module 5A : Principes électriques – Théorie des électrons (principal)</b> Expliquer les bases de la théorie des électrons.	Débutant	2-3	Aucun
ELEF5B	<b>Module 5B : Principes électriques – Courant, tension et résistance (principal)</b> Déterminer le courant, la tension et la résistance des circuits simples.	Intermédiaire	3-6	5A
ELEF5C	<b>Module 5C : Principes électriques – Courant alternatif et courant continu (principal)</b> Différencier le courant alternatif (c.a.) et le courant continu (c.c.).	Intermédiaire	2-3	5B
ELEF5D	<b>Module 5D : Principes électriques – Électromagnétisme (principal)</b> Explorer le concept de l'électromagnétisme.	Intermédiaire	3-5	5C

ELEF5E	<b>Module 5E : Principes électriques – Puissance électrique (principal)</b> Déterminer la puissance dans les circuits électriques.	Avancé	2-3	5D
ELEF5F	<b>Module 5F : Principes électriques – Inductance (principal)</b> Explorer l'induction électromagnétique.	Avancé	2-4	5E
ELEF6A	<b>Module 6A : Production et distribution d'électricité (principal)</b> Explique comment l'électricité est généralement produite et distribuée au Canada.	Débutant	4-6	Aucun
ELEF6B	<b>Module 6B : Production et distribution de l'électricité renouvelable (facultatif)</b> Examiner la production de l'électricité à partir de sources renouvelables.	Intermédiaire	4-6	Aucun
ELEF6C	<b>Module 6C : Gestion de la production et de la distribution de l'électricité (facultatif)</b> Explorer les systèmes de gestion de la production et de la distribution de l'électricité.	Avancé	4-6	6A
ELEF7A	<b>Module 7A : Circuits simples – Série et parallèle (principal)</b> Monter et analyser des circuits électriques en série et en parallèle.	Débutant	5-15	5C
ELEF7B	<b>Module 7B : Circuits simples – Combinaison (principal)</b> Monter et analyser des circuits électriques combinés.	Intermédiaire	3-5	7A
ELEF8	<b>Module 8 : Câblage des circuits électriques (principal)</b> Concevoir et monter une variété de circuits électriques.	Débutant	15-25	7B
ELEF9A	<b>Module 9A : Relais et circuits de relais (principal)</b> Étudier le rôle des relais dans les circuits électriques.	Avancé	3-5	8
ELEF9B	<b>Module 9B : Relais spécialisés et circuits de relais (facultatif)</b> Monter et tester des circuits de relais spécialisés.	Avancé	3-5	9A

ELEF10	<b>Module 10 : Conducteurs, fils et câbles (principal)</b> Examiner l'utilisation des conducteurs, des fils et des câbles dans les industries électriques et électroniques.	Débutant	2-3	5C
ELEF11A	<b>Module 11A : Dispositifs de protection contre les surintensités – Fusibles (principal)</b> Explorer les fusibles et leurs propriétés.	Débutant	5-10	5B, 10, 22A
ELEF11B	<b>Module 11B : Dispositifs de protection contre les surintensités – Disjoncteurs (principal)</b> Explorer l'utilisation des disjoncteurs dans les circuits électriques.	Intermédiaire	5-10	11A
ELEF11C	<b>Module 11C : Dispositifs de protection contre les surintensités – Disjoncteur de fuite de terre et disjoncteur de défaut d'arc (principal)</b> Étudier l'utilisation des disjoncteurs de fuite de terre (GFCI) et de disjoncteurs de défaut d'arc (AFCI).	Intermédiaire	5-10	11B
ELEF12A	<b>Module 12A : Méthodes de câblage – Résidentiel (principal)</b> Câbler des boîtes à prises dans les circuits résidentiels en respectant les règles du code.	Intermédiaire	5-10	4, 8, 10, 11B, 14A
ELEF12B	<b>Module 12B : Méthodes de câblage – Commercial et industriel (principal)</b> Étudier les méthodes et les matériaux de câblage commercial et industriel.	Avancé	10-15	12A
ELEF12C	<b>Module 12C : Méthodes de câblage – Canalisations (principal)</b> Explorer l'utilisation des canalisations, y compris les conduits et les tubes, dans le câblage électrique.	Avancé	5-10	12B
ELEF12D	<b>Module 12D : Méthodes de câblage – Très basse tension (facultatif)</b> Examiner l'utilisation du câblage à très basse tension dans les applications résidentielles.	Intermédiaire	2-3	12A

ELEF13A	<b>Module 13A : Automatisation résidentielle et commerciale – A (principal)</b> Enquêter sur les applications des systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.	Intermédiaire	3-5	12D
ELEF13B	<b>Module 13B : Automatisation résidentielle et commerciale – B (facultatif)</b> Explorer les méthodes d'installation, de connexion et de configuration des systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.	Avancé	5-8	13A
ELEF14A	<b>Module 14A : Dessins d'exécution – A (principal)</b> Interpréter les dessins d'exécution résidentielle, y compris les dessins électriques.	Intermédiaire	2-5	Aucun
ELEF14B	<b>Module 14B : Dessins d'exécution – B (principal)</b> Créer des dessins électriques pour des applications résidentielles.	Avancé	5-10	4, 14A
ELEF14C	<b>Module 14C : Diagrammes schématiques (principal)</b> Examiner le rôle des diagrammes schématiques dans la conception, la construction et la résolution des problèmes des circuits électriques et électroniques.	Débutant	2-3	Aucun
ELEF15A	<b>Module 15A : Câblage résidentiel – Circuits de dérivation (principal)</b> Câbler une variété de circuits de dérivation résidentiels.	Avancé	15-20	12A
ELEF15B	<b>Module 15B : Câblage résidentiel – Équipements techniques (principal)</b> Déterminer les exigences des équipements techniques résidentiels.	Avancé	10-15	15A
ELEF16A	<b>Module 16A : Éclairage résidentiel – A (principal)</b> Explorer les types courants de technologies d'éclairage.	Intermédiaire	3-5	15A
ELEF16B	<b>Module 16B : Éclairage résidentiel – B (principal)</b> Explorer les caractéristiques physiques de l'éclairage.	Intermédiaire	2-3	16A
ELEF16C	<b>Module 16C : Contrôle de l'éclairage (principal)</b> Explorer les types courants de dispositifs de commande d'éclairage.	Avancé	5-10	16A

ELEF17A	<b>Module 17A : Transformateurs – A (principal)</b> Enquêter sur le but et le fonctionnement des transformateurs	Intermédiaire	7-10	5B, 6A
ELEF17B	<b>Module 17B : Transformateurs – B (principal)</b> Calculer la tension, le courant, la puissance et l'efficacité des transformateurs.	Intermédiaire	7-10	17A
ELEF17C	<b>Module 17C : Transformateurs – C (facultatif)</b> Explorer l'utilisation des transformateurs dans les applications électroniques.	Avancé	5-10	17A
ELEF18A	<b>Module 18A : Moteurs à courant continu – A (facultatif)</b> Étudier le fonctionnement et les applications des moteurs shunt et des moteurs en série à courant continu (c.c.).	Avancé	5-15	5C
ELEF18B	<b>Module 18B : Moteurs à courant continu – B (facultatif)</b> Étudier le fonctionnement et les applications des moteurs et des génératrices composés à courant continu (c.c.).	Avancé	5-15	18A
ELEF19A	<b>Module 19A : Moteurs à courant alternatif – A (facultatif)</b> Étudier le fonctionnement et les applications des moteurs à induction à courant alternatif (c.a.).	Avancé	10-20	5F
ELEF19B	<b>Module 19B : Moteurs à courant alternatif – B (facultatif)</b> Enquêter sur le fonctionnement et les applications des moteurs à bague de déphasage, des moteurs universels et des génératrices à courant alternatif.	Avancé	10-20	17A, 19A
ELEF20A	<b>Module 20A : Démarreurs de moteurs manuels (facultatif)</b> Explorer le but et les applications des démarreurs de moteur manuels.	Avancé	5-10	19A
ELEF20B	<b>Module 20B : Démarreurs de moteur magnétiques (facultatif)</b> Explorer le but et les applications des démarreurs de moteur magnétiques.	Avancé	5-10	20A

ELEF20C	<b>Module 20C : Dispositifs de commande d'un démarreur magnétique (facultatif)</b> Explorer le but et le fonctionnement des dispositifs de commande et des interrupteurs d'un démarreur magnétique.	Avancé	5-10	20B
ELEF20D	<b>Module 20D : Circuits de commande magnétique (facultatif)</b> Étudier les circuits de commande de moteur magnétique et en monter un.	Avancé	5-10	20C
ELEF20E	<b>Module 20E : Contrôleurs programmables (facultatif)</b> Explorer le but et le fonctionnement des contrôleurs programmables.	Avancé	5-10	20D
ELEF21A	<b>Module 21A : Cellules et sources de tension faible – A (principal)</b> Explorer les cellules primaires et secondaires.	Débutant	2-5	5A, 7B
ELEF21B	<b>Module 21B : Cellules et sources de tension faible – B (facultatif)</b> Étudier les méthodes de production de l'énergie électrique.	Intermédiaire	5-10	21A
ELEF22A	<b>Module 22A : Instruments de mesure et compteurs – A (principal)</b> Mesurer le courant, la tension et la résistance à l'aide de divers compteurs.	Débutant	2-5	5C
ELEF22B	<b>Module 22B : Instruments de mesure et compteurs – B (facultatif)</b> Diagnostiquer des problèmes des circuits à l'aide d'un oscilloscope et les résoudre.	Intermédiaire	4-7	22A
ELEF23A	<b>Module 23A : Résistances – A (principal)</b> Examiner le but et le fonctionnement des résistances dans les circuits électroniques.	Débutant	5-10	5B, 7B
ELEF23B	<b>Module 23B : Résistances – B (principal)</b> Mesurer et vérifier les valeurs de résistance.	Intermédiaire	2-5	22A, 23A
ELEF24A	<b>Module 24A : Condensateurs (principal)</b> Explorer le but et le fonctionnement des condensateurs dans les circuits électroniques.	Débutant	3-5	5B, 7B
ELEF24B	<b>Module 24B : Condensateurs – B (principal)</b> Mener des recherches sur les utilisations des condensateurs dans les circuits électroniques.	Intermédiaire	5-8	22A, 24A

ELEF24C	<b>Module 24C : Circuits résistance-condensateur (facultatif)</b> Mener des recherches sur les circuits résistance-condensateur (RC).	Avancé	2-5	23B, 24B
ELEF25A	<b>Module 25A : Diodes – A (principal)</b> Explorer le but et le fonctionnement des diodes dans les circuits électroniques.	Débutant	2-5	5B, 22A
ELEF25B	<b>Module 25B : Diodes – B (facultatif)</b> Étudier les propriétés des diodes.	Intermédiaire	2-5	25A
ELEF26A	<b>Module 26A : Théorie des transistors – A (principal)</b> Explorer le but et le fonctionnement des transistors dans les circuits électroniques.	Intermédiaire	2-5	23A
ELEF26B	<b>Module 26B : Théorie des transistors – B (facultatif)</b> Analyser les circuits électroniques contenant des transistors négatifs-positifs-négatifs (NPN) et positifs-négatifs-positifs (PNP).	Avancé	15-20	24A, 26A
ELEF26C	<b>Module 26C : Théorie des transistors – C (facultatif)</b> Étudier la fonction des transistors dans les circuits munis d’amplificateur opérationnel.	Avancé	15-20	26B
ELEF27A	<b>Module 27A : Circuits intégrés – A (principal)</b> Explorer le rôle des circuits intégrés dans les circuits électroniques.	Intermédiaire	3-5	7B, 14C
ELEF27B	<b>Module 27B : Circuits intégrés – B (facultatif)</b> Étudier les caractéristiques de fonctionnement des circuits intégrés.	Avancé	5-10	27A
ELEF28A	<b>Module 28A : Microcontrôleurs – A (facultatif)</b> Explorer le but et le fonctionnement des microcontrôleurs dans les circuits électroniques.	Intermédiaire	3-5	Aucun
ELEF28B	<b>Module 28B : Microcontrôleurs – B (facultatif)</b> Enquêter sur l’utilisation des microcontrôleurs pour contrôler les appareils électroniques.	Avancé	10-15	5B, 14C, 28A

ELEF29	<b>Module 29 : Fabrication de circuits imprimés (facultatif)</b> Monter des cartes de circuits imprimés (CCI).	Intermédiaire	5-10	3C, 7A, 22A
ELEF30A	<b>Module 30A : Soudage (facultatif)</b> Démontrer la maîtrise des techniques de soudage.	Débutant	3-5	Aucun
ELEF30B	<b>Module 30B : Dessoudage (facultatif)</b> Démontrer la maîtrise des techniques de dessoudage.	Débutant	3-5	Aucun
ELEF31A	<b>Module 31A : Alimentation électrique – A (principal)</b> Évaluer la pertinence de l'alimentation électrique pour les applications électroniques.	Débutant	3-7	5B
ELEF31B	<b>Module 31B : Alimentation électrique – B (facultatif)</b> Fabriquer et tester un redresseur pour l'utiliser dans l'alimentation électrique.	Intermédiaire	10-15	22B, 25A, 31A
ELEF31C	<b>Module 31C : Alimentations électriques – C (facultatif)</b> Explorer les caractéristiques fonctionnelles des alimentations.	Avancé	6-10	23A, 24B, 26C, 31A
ELEC32A	<b>Module 32A : Circuits accordés et oscillateurs – A (principal)</b> Étudier le rôle de l'inductance dans les circuits accordés.	Avancé	15-20	5F, 7A, 22B, 23B, 24C
ELEF32B	<b>Module 32B : Circuits accordés et oscillateurs – B (facultatif)</b> Examiner le rôle de l'impédance, de la fréquence de résonance, de la bande passante et des oscillateurs dans les circuits accordés.	Avancé	15-20	32A
ELEF33A	<b>Module 33A : Communications – Radio (facultatif)</b> Comparer les caractéristiques des méthodes de modulation d'amplitude (MA) et de modulation de fréquence (MF) en radiodiffusion.	Avancé	5-10	32B
ELEF33B	<b>Module 33B : Communications – Antennes (facultatif)</b> Examiner le rôle des antennes en radiodiffusion.	Avancé	5-10	33A

ELEF33C	<b>Module 33C : Communications – Fibre optique (facultatif)</b> Examiner les caractéristiques des fibres optiques dans les communications radio.	Avancé	5-10	Aucun
ELEF34	<b>Module 34 : Logique binaire (principal)</b> Explorer le rôle de la logique binaire dans les circuits numériques.	Intermédiaire	8-12	14C
ELEF35A	<b>Module 35A : Électronique numérique – Logique séquentielle (facultatif)</b> Explorer le but et le fonctionnement des circuits logiques séquentiels.	Avancé	8-12	34
ELEF35B	<b>Module 35B : Électronique numérique – Compteurs (facultatif)</b> Examiner le fonctionnement des compteurs numériques et des registres à décalage.	Avancé	5-10	35A
ELEF35C	<b>Module 35C : Électronique numérique – Conversion analogique et numérique (facultatif)</b> Examiner le fonctionnement des convertisseurs analogiques et numériques.	Avancé	5-10	35B
ELEF36	<b>Module 36 : Fabrication et recyclage de l'équipement électronique (principal)</b> Enquêter sur l'impact environnemental et économique de la fabrication et du recyclage de l'équipement électronique.	Débutant	5-10	Aucun
ELEF37	<b>Module 37 : Projet au niveau primaire (principal)</b> Préparer un projet primaire assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.	Débutant	5-10	Aucun
ELEF38 A, B	<b>Modules 38A et 38B : Projet intermédiaire (principal)</b> Préparer un projet intermédiaire assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.	Intermédiaire	10-20	37
ELEF39 A, B, C	<b>Modules 39A, 39B et 39C : Projet avancé (principal)</b> Préparer un projet avancé, assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.	Avancé	30-50	37
ELEF40 A, B	<b>Modules 40A et 40B : Opportunités de carrière (principal)</b> Explorer les professions liées au domaine de l'électricité et de l'électronique.	Débutant	2-5	Aucun

ELEF80A, B, C, D, E	<b>Module 80A, B, C, D: Préparation à l’alternance travail-études (facultatif)</b> Se préparer pour le placement professionnel.	Intermédiaire Avancé	3-5	Aucun
ELEF81A, B, C, D, E	<b>Module 81A, B, C, D: Placement d’alternance travail-études (facultatif)</b> Participer à un placement professionnel.	Intermédiaire Avancé	25-50	80A, B, C, D, E
ELEF82A, B, C, D, E	<b>Module 82A, B, C, D, E : Suivi de l’alternance travail-études (facultatif)</b> Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Intermédiaire Avancé	2-4	81A, B, C, D, E
ELEF85 A, B	<b>Modules 85A et 85B : Opportunités commerciales dans le domaine de l’électricité et de l’électronique (facultatif)</b> Enquêter sur les opportunités commerciales dans le domaine de l’électricité et de l’électronique.	Avancé	3-5	Aucun
ELEF88 A, B	<b>Module 88 A, B : Formation d’apprenti (principal)</b> Effectuer une enquête sur la formation d’apprenti dans les métiers.	Débutant	5-7	Aucun
ELEF99 A, B, C, D, E, F	<b>Module 99A, B, C, D: Études approfondies (facultatif)</b>	Débutant Intermédiaire Avancé	10-25	

## Configurations des cours – Modules principaux et facultatifs suggérés

Électrique et électronique 10				
Code de module	Module	Niveau	Durée suggérée (heures)	Module(s) préalable(s)
ELEF1A	<b>Module 1A: Sécurité générale (principal)</b> Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures pour assurer la sécurité dans la zone du travail.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF2A	<b>Module 2A : Sécurité électrique (principal)</b> Démontrer des pratiques sécuritaires de travail avec de l'électricité et son appareillage.	Débutant	3-5	1A
ELEF3A	<b>Module 3A : Sécurité liée aux outils manuels et électriques (principal)</b> Identifier et utiliser les outils manuels et électriques de manière sécuritaire et appropriée.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF5A	<b>Module 5A : Principes électriques – Théorie des électrons (principal)</b> Expliquer les bases de la théorie des électrons.	Débutant	2-3	Aucun
ELEF5B	<b>Module 5B : Principes électriques – Courant, tension et résistance (principal)</b> Déterminer le courant, la tension et la résistance des circuits simples.	Intermédiaire	3-6	5A
ELEF5C	<b>Module 5C : Principes électriques – Courant alternatif et courant continu (principal)</b> Différencier le courant alternatif (c.a.) et le courant continu (c.c.).	Intermédiaire	2-3	5B
ELEF6A	<b>Module 6A : Production et distribution d'électricité (principal)</b> Explique comment l'électricité est généralement produite et distribuée au Canada.	Débutant	4-6	Aucun
ELEF7A	<b>Module 7A : Circuits simples – Série et parallèle (principal)</b> Monter et analyser des circuits électriques en série et en parallèle.	Débutant	5-15	5C
ELEF7B	<b>Module 7B : Circuits simples – Combinaison (principal)</b> Monter et analyser des circuits électriques combinés.	Intermédiaire	3-5	7A

ELEF8	<b>Module 8 : Câblage des circuits électriques (principal)</b> Concevoir et monter une variété de circuits électriques.	Débutant	15-25	7B
ELEF10	<b>Module 10 : Conducteurs, fils et câbles (principal)</b> Examiner l'utilisation des conducteurs, des fils et des câbles dans les industries électriques et électroniques.	Débutant	2-3	5C
ELEF11A	<b>Module 11A : Dispositifs de protection contre les surintensités – Fusibles (principal)</b> Explorer les fusibles et leur propriété.	Débutant	5-10	5B, 10, 22A
ELEF17A	<b>Module 17A : Transformateurs – A (principal)</b> Enquêter sur le but et le fonctionnement des transformateurs	Intermédiaire	7-10	5B, 6A
ELEF21A	<b>Module 21A : Cellules et sources de tension faible– A (principal)</b> Explorer les cellules primaires et secondaires.	Débutant	2-5	5A, 7B
ELEF22A	<b>Module 22A : Instruments de mesure et compteurs – A (principal)</b> Mesurer le courant, la tension et la résistance à l'aide de divers compteurs.	Débutant	2-5	5C
ELEF23A	<b>Module 23A : Résistances – A (principal)</b> Examiner le but et le fonctionnement des résistances dans les circuits électroniques.	Débutant	5-10	5B, 7B
ELEF24A	<b>Module 24A : Condensateurs (principal)</b> Explorer le but et le fonctionnement des condensateurs dans les circuits électroniques.	Débutant	3-5	5B, 7B
ELEF25A	<b>Module 25A : Diodes – A (principal)</b> Explorer le but et le fonctionnement des diodes dans les circuits électroniques.	Débutant	2-5	5B, 22A
ELEF37	<b>Module 37 : Projet au niveau primaire (principal)</b> Préparer un projet primaire assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.	Débutant	5-10	Aucun
ELEF99 A	<b>Module 99A: Études approfondies (facultatif)</b>	Débutant Intermédiaire Avancé	10-25	
	<b>MINIMUM</b>		<b>100</b>	

Électrique 20				
Code de module	Module	Niveau	Durée suggérée (heures)	Module(s) préalable(s)
ELEF1B	<b>Module 1B : Sécurité générale (principal)</b> Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures pour assurer la sécurité dans la zone du travail.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF2B	<b>Module 2B : Sécurité électrique (principal)</b> Démontrer des pratiques sécuritaires de travail avec de l'électricité et son appareillage.	Débutant	3-5	1B
ELEF3B	<b>Module 3B : Sécurité liée aux outils manuels et électriques (principal)</b> Identifier et utiliser les outils manuels et électriques de manière sécuritaire et appropriée.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF4	<b>Module 4 : Code canadien de l'électricité (principal)</b> Expliquer le but et la structure du Code canadien de l'électricité (CCE).	Débutant	2-4	Aucun
ELEF5D	<b>Module 5D : Principes électriques – Électromagnétisme (principal)</b> Explorer le concept de l'électromagnétisme.	Intermédiaire	3-5	5C
ELEF5E	<b>Module 5E : Principes électriques – Puissance électrique (principal)</b> Déterminer la puissance dans les circuits électriques.	Avancé	2-3	5D
ELEF6B	<b>Module 6B : Production et distribution de l'électricité renouvelable (facultatif)</b> Examiner la production de l'électricité à partir de sources renouvelables.	Intermédiaire	4-6	Aucun
ELEF9A	<b>Module 9A : Relais et circuits de relais (principal)</b> Étudier le rôle des relais dans les circuits électriques.	Avancé	3-5	8
ELEF11B	<b>Module 11B : Dispositifs de protection contre les surintensités – Disjoncteurs (principal)</b> Explorer l'utilisation des disjoncteurs dans les circuits électriques.	Intermédiaire	5-10	11A
ELEF12A	<b>Module 12A : Méthodes de câblage – Résidentiel (principal)</b> Câbler des boîtes à prises dans les circuits résidentiels en respectant les règles du code.	Intermédiaire	5-10	4, 8, 10, 11B, 14A
ELEF12D	<b>Module 12D : Méthodes de câblage – Très basse tension (facultatif)</b> Examiner l'utilisation du câblage à très basse tension dans les applications résidentielles.	Intermédiaire	2-3	12A

ELEF13A	<b>Module 13A : Automatisation résidentielle et commerciale – A (principal)</b> Enquêter sur les applications des systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.	Intermédiaire	3-5	12D
ELEF14A	<b>Module 14A : Dessins d'exécution – A (principal)</b> Interpréter les dessins d'exécution résidentielle, y compris les dessins électriques.	Intermédiaire	2-5	None
ELEF15A	<b>Module 15A : Câblage résidentiel – Circuits de dérivation (principal)</b> Câbler une variété de circuits de dérivation résidentiels.	Avancé	15-20	12A
ELEF16A	<b>Module 16A : Éclairage résidentiel – A (principal)</b> Explorer les types courants de technologies d'éclairage.	Intermédiaire	3-5	15A
ELEF16B	<b>Module 16B : Éclairage résidentiel – B (principal)</b> Explorer les caractéristiques physiques de l'éclairage.	Intermédiaire	2-3	16A
ELEF21B	<b>Module 21B : Cellules et sources de tension faible – B (facultatif)</b> Étudier les méthodes de production de l'énergie électrique.	Intermédiaire	5-10	21A
ELEF38A	<b>Modules 38A: Projet intermédiaire (principal)</b> Préparer un projet intermédiaire assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.	Intermédiaire	10-20	37
ELEF40A	<b>Modules 40A: Opportunités de carrière (principal)</b> Explorer les professions liées au domaine de l'électricité et de l'électronique.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF80A	<b>Module 80A: Préparation à l'alternance travail-études (facultatif)</b> Se préparer pour le placement professionnel.	Intermédiaire	3-5	Aucun
ELEF81A,	<b>Module 81A : placement d'alternance travail-études (facultatif)</b> Participer à un placement professionnel.	Intermédiaire	25-50	80A
ELEF82A	<b>Module 82A: Suivi de l'alternance travail-études (facultatif)</b> Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Intermédiaire	2-4	81A
ELEF99B	<b>Module 99B: Études approfondies (facultatif)</b>	Débutant Intermédiaire Avancé	10-25	
	<b>MINIMUM</b>		<b>100</b>	

Électrique 30				
Code de module	Module	Niveau	Durée suggérée (heures)	Module(s) préalable(s)
ELEF1D	<b>Module 1C : Sécurité générale (principal)</b> Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures pour assurer la sécurité dans la zone du travail.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF2C	<b>Module 2C : Sécurité électrique (principal)</b> Démontrer des pratiques sécuritaires de travail avec de l'électricité et son appareillage.	Débutant	3-5	1D
ELEF3C	<b>Module 3C : Sécurité liée aux outils manuels et électriques (principal)</b> Identifier et utiliser les outils manuels et électriques de manière sécuritaire et appropriée.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF5F	<b>Module 5F : Principes électriques – Inductance (principal)</b> Explorer l'induction électromagnétique.	Avancé	2-4	5E
ELEF6C	<b>Module 6C : Gestion de la production et de la distribution de l'électricité (facultatif)</b> Explorer les systèmes de gestion de la production et de la distribution de l'électricité.	Avancé	4-6	6A
ELEF9B	<b>Module 9B : Relais spécialisés et circuits de relais (facultatif)</b> Monter et tester des circuits de relais spécialisés.	Avancé	3-5	9A
ELEF11C	<b>Module 11C : Dispositifs de protection contre les surintensités – Disjoncteur de fuite de terre et disjoncteur de défaut d'arc (principal)</b> Étudier l'utilisation des disjoncteurs de fuite de terre (GFCI) et de disjoncteurs de défaut d'arc (AFCI).	Intermédiaire	5-10	11B
ELEF12B	<b>Module 12B : Méthodes de câblage – Commercial et industriel (Principal)</b> Étudier les méthodes et les matériaux de câblage commercial et industriel.	Avancé	10-15	12A
ELEF12C	<b>Module 12C : Méthodes de câblage – Canalisations (principal)</b> Explorer l'utilisation des canalisations, y compris les conduits et les tubes, dans le câblage électrique.	Avancé	5-10	12B
ELEF13B	<b>Module 13B : Automatisation résidentielle et commerciale – B (facultatif)</b> Explorer les méthodes d'installation, de connexion et de configuration des systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.	Avancé	5-8	13A

ELEF14B	<b>Module 14B : Dessins d'exécution – B (principal)</b> Créer des dessins électriques pour des applications résidentielles.	Avancé	5-10	4, 14A
ELEF15B	<b>Module 15B : Câblage résidentiel – Équipements techniques (principal)</b> Déterminer les exigences des équipements techniques résidentiels.	Avancé	10-15	15A
ELEF16C	<b>Module 16C : Contrôle de l'éclairage (principal)</b> Explorer les types courants de dispositifs de commande d'éclairage.	Avancé	5-10	16A
ELEF17B	<b>Module 17B : Transformateurs – B (principal)</b> Calculer la tension, le courant, la puissance et l'efficacité des transformateurs.	Intermédiaire	7-10	17A
ELEF18A	<b>Module 18A : Moteurs à courant continu – A (facultatif)</b> Étudier le fonctionnement et les applications des moteurs shunt et des moteurs en série à courant continu (c.c.).	Avancé	5-15	5C
ELEF18B	<b>Module 18B : Moteurs à courant continu – B (facultatif)</b> Étudier le fonctionnement et les applications des moteurs et des génératrices composés à courant continu (c.c.).	Avancé	5-15	18A
ELEF19A	<b>Module 19A : Moteurs à courant alternatif – A (facultatif)</b> Étudier le fonctionnement et les applications des moteurs à induction à courant alternatif (c.a.).	Avancé	10-20	5F
ELEF19B	<b>Module 19B : Moteurs à courant alternatif – B (facultatif)</b> Enquêter sur le fonctionnement et les applications des moteurs à bague de déphasage, des moteurs universels et des génératrices à courant alternatif.	Avancé	10-20	17A, 19A
ELEF20A	<b>Module 20A : Démarreurs de moteurs manuels (facultatif)</b> Explorer le but et les applications des démarreurs de moteur manuels.	Avancé	5-10	19A
ELEF20B	<b>Module 20B : Démarreurs de moteur magnétiques (facultatif)</b> Explorer le but et les applications des démarreurs de moteur magnétiques.	Avancé	5-10	20A
ELEF20C	<b>Module 20C : Dispositifs de commande d'un démarreur magnétique (facultatif)</b> Explorer le but et le fonctionnement des dispositifs de commande et des interrupteurs d'un démarreur magnétique.	Avancé	5-10	20B

LEF20D	<b>Module 20D : Circuits de commande magnétique (facultatif)</b> Étudier les circuits de commande de moteur magnétique et en monter un.	Avancé	5-10	20C
ELEF20E	<b>Module 20E : Contrôleurs programmables (facultatif)</b> Explorer le but et le fonctionnement des contrôleurs programmables.	Avancé	5-10	20D
ELEF39A	<b>Modules 39A: Projet avancé (principal)</b> Préparer un projet avancé, assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.	Avancé	30-50	37
LEF80C	<b>Module 80C: Préparation à l'alternance travail-études (facultatif)</b> Se préparer pour le placement professionnel.	Avancé	3-5	Aucun
ELEF81C	<b>Module 81C: Placement d'alternance travail-études (facultatif)</b> Participer à un placement professionnel.	Avancé	25-50	80C
ELEF82C	<b>Module 82C: Suivi de l'alternance travail-études (facultatif)</b> Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Avancé	2-4	81C
ELEF85A	<b>Modules 85A: Opportunités commerciales dans le domaine de l'électricité et de l'électronique (facultatif)</b> Enquêter sur les opportunités commerciales dans le domaine de l'électricité et de l'électronique.	Avancé	3-5	Aucun
ELEF88A	<b>Module 88A: Formation d'apprenti (principal)</b> Effectuer une enquête sur la formation d'apprenti dans les métiers.	Débutant	5-7	Aucun
ELEF99D	<b>Module 99D: Études approfondies (facultatif)</b>	Débutant Intermédiaire Avancé	10-25	
	<b>MINIMUM</b>		<b>100</b>	

Électronique 20				
Code de module	Module	Niveau	Durée suggérée (heures)	Module(s) préalable(s)
ELEF1C	<b>Module 1C: Sécurité générale (principal)</b> Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures pour assurer la sécurité dans la zone du travail.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF3 C	<b>Module 3C : Sécurité liée aux outils manuels et électriques (principal)</b> Identifier et utiliser les outils manuels et électriques de manière sécuritaire et appropriée.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF14C	<b>Module 14C : Diagrammes schématiques (principal)</b> Examiner le rôle des diagrammes schématiques dans la conception, la construction et la résolution des problèmes des circuits électriques et électroniques.	Débutant	2-3	Aucun
ELEF17C	<b>Module 17C : Transformateurs – C (facultatif)</b> Explorer l'utilisation des transformateurs dans les applications électroniques.	Avancé	5-10	17A
ELEF22B	<b>Module 22B : Instruments de mesure et compteurs – B (facultatif)</b> Diagnostiquer des problèmes des circuits à l'aide d'un oscilloscope et les résoudre.	Intermédiaire	4-7	22A
ELEF23B	<b>Module 23B : Résistances – B (principal)</b> Mesurer et vérifier les valeurs de résistance.	Intermédiaire	2-5	22A, 23A
ELEF24B	<b>Module 24B : Condensateurs – B (principal)</b> Mener des recherches sur les utilisations des condensateurs dans les circuits électroniques.	Intermédiaire	5-8	22A, 24A
ELEF25B	<b>Module 25B : Diodes – B (Facultatif)</b> Étudier les propriétés des diodes.	Intermédiaire	2-5	25A
ELEF26A	<b>Module 26A : Théorie des transistors – A (principal)</b> Explorer le but et le fonctionnement des transistors dans les circuits électroniques.	Intermédiaire	2-5	23A
ELEF27A	<b>Module 27A : Circuits intégrés – A (principal)</b> Explorer le rôle des circuits intégrés dans les circuits électroniques.	Intermédiaire	3-5	7B, 14C
ELEF28A	<b>Module 28A : Microcontrôleurs – A (facultatif)</b> Explorer le but et le fonctionnement des microcontrôleurs dans les circuits électroniques	Intermédiaire	3-5	Aucun
ELEF30A	<b>Module 30A : Soudage (facultatif)</b> Démontrer la maîtrise des techniques de soudage.	Débutant	3-5	Aucun

ELEF30B	<b>Module 30B : Dessoudage (facultatif)</b> Démontrer la maîtrise des techniques de dessoudage.	Débutant	3-5	Aucun
ELEF31A	<b>Module 31A : Alimentation électrique – A (principal)</b> Évaluer la pertinence de l'alimentation électrique pour les applications électroniques.	Débutant	3-7	5B
ELEF34	<b>Module 34 : Logique binaire (principal)</b> Explorer le rôle de la logique binaire dans les circuits numériques.	Intermédiaire	8-12	14C
ELEF36	<b>Module 36 : Fabrication et recyclage de l'équipement électronique (principal)</b> Enquêter sur l'impact environnemental et économique de la fabrication et du recyclage de l'équipement électronique.	Débutant	5-10	Aucun
ELEF38B	<b>Modules 38B : Projet intermédiaire (principal)</b> Préparer un projet intermédiaire assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.	Intermédiaire	10-20	37
ELEF40B	<b>Modules 40B : Opportunités de carrière (principal)</b> Explorer les professions liées au domaine de l'électricité et de l'électronique.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF80B	<b>Module 80B : Préparation à l'alternance travail-études (facultatif)</b> Se préparer pour le placement professionnel.	Intermédiaire	3-5	Aucun
ELEF81B	<b>Module 81B : Placement d'alternance travail-études (facultatif)</b> Participer à un placement professionnel.	Intermédiaire	25-50	80B
ELEF82B	<b>Module 82B : Suivi de l'alternance travail-études (facultatif)</b> Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Intermédiaire	2-4	81B
ELEF99C	<b>Module 99 C: Études approfondies (facultatif)</b>	Débutant Intermédiaire Avancé	10-25	
	<b>MINIMUM</b>		<b>100</b>	

Électronique A30				
Code de module	Modules	Niveau	Durée suggérée (heures)	Module(s) préalable(s)
ELEF1E	<b>Module 1E : Sécurité générale (principal)</b> Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures pour assurer la sécurité dans la zone du travail.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF24C	<b>Module 24C : Circuits résistance-condensateur (facultatif)</b> Mener des recherches sur les circuits résistance-condensateur (RC).	Avancé	2-5	23B, 24B
ELEF26B	<b>Module 26B : Théorie des transistors – B (facultatif)</b> Analyser les circuits électroniques contenant des transistors négatifs-positifs-négatifs (NPN) et positifs-négatifs-positifs (PNP).	Avancé	15-20	24A, 26A
ELEF27B	<b>Module 27B : Circuits intégrés – B (facultatif)</b> Étudier les caractéristiques de fonctionnement des circuits intégrés.	Avancé	5-10	27A
ELEF28B	<b>Module 28B : Microcontrôleurs – B (facultatif)</b> Enquêter sur l'utilisation des microcontrôleurs pour contrôler les appareils électroniques.	Avancé	10-15	5B, 14C, 28A
ELEF29	<b>Module 29 : Fabrication de circuits imprimés (facultatif)</b> Monter des cartes de circuits imprimés (CCI).	Intermédiaire	5-10	3C, 7A, 22A
ELEF31B	<b>Module 31B : Alimentation électrique – B (facultatif)</b> Fabriquer et tester un redresseur pour l'utiliser dans l'alimentation électrique.	Intermédiaire	10-15	22B, 25A, 31A
ELEF35A	<b>Module 35A : Électronique numérique – Logique séquentielle (facultatif)</b> Explorer le but et le fonctionnement des circuits logiques séquentiels.	Avancé	8-12	34
ELEF35B	<b>Module 35B : Électronique numérique – Compteurs (facultatif)</b> Examiner le fonctionnement des compteurs numériques et des registres à décalage.	Avancé	5-10	35A
ELEF35C	<b>Module 35C : Électronique numérique – Conversion analogique et numérique (facultatif)</b> Examiner le fonctionnement des convertisseurs analogiques et numériques.	Avancé	5-10	35B
ELEF39B	<b>Modules 39B : Projet avancé (principal)</b> Préparer un projet avancé, assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.	Avancé	30-50	37

ELEF80D	<b>Module 80D : Préparation à l'alternance travail-études (facultatif)</b> Se préparer pour le placement professionnel.	Avancé	3-5	Aucun
ELEF81D	<b>Module 81D: Placement d'alternance travail-études (facultatif)</b> Participer à un placement professionnel.	Avancé	25-50	80D
ELEF82D	<b>Module 82D: Suivi de l'alternance travail-études (facultatif)</b> Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Avancé	2-4	81D
ELEF85B	<b>Modules 85B : Opportunités commerciales dans le domaine de l'électricité et de l'électronique (Facultatif)</b> Enquêter sur les opportunités commerciales dans le domaine de l'électricité et de l'électronique.	Avancé	3-5	Aucun
ELEF88B	<b>Module 88B : Formation d'apprenti (principal)</b> Effectuer une enquête sur la formation d'apprenti dans les métiers.	Débutant	5-7	Aucun
ELEF99E	<b>Module 99E : Études approfondies (facultatif)</b>	Débutant Intermédiaire Avancé	10-25	
	<b>MINIMUM</b>		<b>100</b>	

Électronique B30				
Code de Module	Modules	Niveau	Durée suggérée (heures)	Module(s) préalable(s)
ELEF1F	<b>Module 1F : Sécurité générale (principal)</b> Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures pour assurer la sécurité dans la zone du travail.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF26C	<b>Module 26C : Théorie des transistors – C (facultatif)</b> Étudier la fonction des transistors dans les circuits munis d’amplificateur opérationnel.	Avancé	15-20	26B
ELEF31C	<b>Module 31C : Alimentations électriques – C (Facultatif)</b> Explorer les caractéristiques fonctionnelles des alimentations.	Avancé	6-10	23A, 24B, 26C, 31A
ELEC32A	<b>Module 32A : Circuits accordés et oscillateurs – A (principal)</b> Étudier le rôle de l’inductance dans les circuits accordés.	Avancé	15-20	5F, 7A, 22B, 23B, 24C
ELEF32B	<b>Module 32B : Circuits accordés et oscillateurs – B (facultatif)</b> Examiner le rôle de l’impédance, de la fréquence de résonance, de la bande passante et des oscillateurs dans les circuits accordés.	Avancé	15-20	32A
ELEF33A	<b>Module 33 A : Communications – Radio (facultatif)</b> Comparer les caractéristiques des méthodes de modulation d’amplitude (MA) et de modulation de fréquence (MF) en radiodiffusion.	Avancé	5-10	32B
ELEF33B	<b>Module 33B : Communications – Antennes (facultatif)</b> Examiner le rôle des antennes en radiodiffusion.	Avancé	5-10	33A
ELEF33C	<b>Module 33C : Communications – Fibre optique (facultatif)</b> Examiner les caractéristiques des fibres optiques dans les communications radio.	Avancé	5-10	Aucun
ELEF39C	<b>Modules 39C : Projet avancé (principal)</b> Préparer un projet avancé, assigné ou approuvé dans le domaine de l’électricité ou de l’électronique.	Avancé	30-50	37
ELEF80E	<b>Module 80E : Préparation à l’alternance travail-études (facultatif)</b> Se préparer pour le placement professionnel.	Avancé	3-5	Aucun

ELEF81E	<b>Module 81E : Placement d'alternance travail-études (facultatif)</b> Participer à un placement professionnel.	Avancé	25-50	80E
ELEF82E	<b>Module 82E : Suivi de l'alternance travail-études (facultatif)</b> Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Avancé	2-4	81E
ELEF99F	<b>Module 99F: Études approfondies (facultatif)</b>	Débutant Intermédiaire Avancé	10-25	
	<b>MINIMUM</b>		<b>100</b>	

## Modules suggérés pour les cours combinés d'arts pratiques et appliqués au niveau intermédiaire

Code de Module	Module	Niveau	Durée suggérée (heures)	Module(s) préalable(s)
ELEF1A	<b>Module 1A : Sécurité générale</b> Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures pour assurer la sécurité dans la zone du travail.	Débutant	2-5	Aucun
ELEF2A	<b>Module 2A : Sécurité électrique</b> Démontrer des pratiques sécuritaires de travail avec de l'électricité et son appareillage.	Débutant	3-5	1A
ELEF5A	<b>Module 5A : Principes électriques – Théorie des électrons</b> Expliquer les bases de la théorie des électrons.	Débutant	2-3	Aucun
ELEF6A	<b>Module 6A : Production et distribution d'électricité</b> Explique comment l'électricité est généralement produite et distribuée au Canada.	Débutant	4-6	Aucun
ELEF30A	<b>Module 30A : Soudage</b> Démontrer la maîtrise des techniques de soudage.	Débutant	3-5	Aucun
ELEF30B	<b>Module 30B : Dessoudage</b> Démontrer la maîtrise des techniques de dessoudage.	Débutant	3-5	Aucun
ELEF36	<b>Module 36 : Fabrication et recyclage de l'équipement électronique</b> Enquêter sur l'impact environnemental et économique de la fabrication et du recyclage de l'équipement électronique.	Débutant	5-10	Aucun

## Modules suggérés pour les cours combinés d'arts pratiques et appliqués au secondaire

Répondre aux besoins et aux intérêts des élèves devrait être l'objectif principal lors de la sélection des modules pour configurer un cours combiné d'arts pratiques et appliqués au secondaire. L'approche utilisée (p. ex. horizontale, aléatoire ou verticale) guidera la sélection des modules au sein de la configuration de chaque cours combiné d'arts pratiques et appliqués. Pour plus d'information, veuillez consulter les lignes directrices sur les cours combinés des programmes d'études des Arts pratiques et appliqués au niveau secondaire dans le document *Arts pratiques et appliqués : Document d'orientation* disponible sur le site Web du ministère de l'Éducation.

## Modules

<b>Module 1A, B, C, D, E, F : Sécurité générale (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Remarque : Les enseignants doivent déterminer à quel point les élèves sont familiers avec le domaine de la sécurité dans la zone du travail. Ils pourront ainsi décider s'ils doivent simplement revoir les concepts ou les introduire à travers un plan d'apprentissage approfondi.</b>		
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures pour assurer la sécurité dans la zone du travail.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Reconnaît et applique des méthodes de travail sécuritaires et équitables, y compris l'absence de violence, de harcèlement et d'intimidation.</li> <li>b. Identifie l'équipement standard de protection individuelle (EPI) pour l'industrie, notamment les lunettes de sécurité, les chaussures, les protecteurs auditifs, les couvre-chefs et les vêtements de protection.</li> <li>c. Révise le plan d'évacuation en cas d'incendie dans la zone de travail, y compris l'emplacement des alarmes incendie, des extincteurs et des sorties.</li> <li>d. Décrit les moyens de réduire les blessures corporelles ou les dommages du matériel et de l'équipement résultant des actions ou des environnements de travail dangereux.</li> <li>e. Discute les mesures appropriées en cas de blessure ou d'accident, comme les contacts et les procédures de premiers soins.</li> <li>f. Explique le but de la ventilation dans un environnement confiné.</li> <li>g. Identifie les matières dangereuses et les procédures Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail, SIMDUT, pertinentes.</li> <li>h. Décrit l'importance et les méthodes utilisées pour maintenir une zone de travail propre.</li> <li>i. Identifie les risques et les dangers sécuritaires potentiels (p. ex. les outils sur aire, les fils sous tension découverts et les rallonges).</li> </ul>	

<b>Module 2A, B, C : Sécurité électrique (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalables : Modules 1A, B, D</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Démontrer des pratiques sécuritaires de travail avec de l'électricité et son appareillage.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Discute les risques et les dangers sécuritaires possibles dans l'industrie électrique.</li> <li>b. Identifie la législation et les normes industrielles liées au travail avec l'électricité et son appareillage.</li> <li>c. Identifie la présence de la tension électrique active à l'aide des outils tels qu'un multimètre ou un testeur de tension sans contact.</li> <li>d. Démontre les procédures de verrouillage et d'étiquetage appropriées.</li> <li>e. Explique le but de la ventilation dans un environnement confiné lors de l'utilisation des appareils électriques, comme un fer à souder.</li> <li>f. Applique des pratiques sécuritaires de travail lors de l'utilisation de l'appareillage électrique (p. ex. vérifier l'appareillage pour détecter l'existence des fils endommagés, pour une mise à la terre appropriée et pour s'assurer que la zone de travail est propre et sèche).</li> <li>g. Saisit la nécessité de la protection des circuits électriques.</li> <li>h. Inspecte l'appareillage électrique pour détecter tout danger avant l'utilisation.</li> <li>i. Saisit les exigences et l'utilisation de l'équipement de protection contre les chutes (EPC).</li> <li>j. Discute l'utilisation des plateformes de travail aérien et de la protection contre les chutes (p. ex. la table élévatrice à ciseau).</li> <li>k. Démontre l'utilisation des pratiques de sécurité lors de l'utilisation de l'équipement d'élévation (p. ex. l'échelle, la table élévatrice à ciseau et l'échafaudage).</li> </ul>	

<b>Module 3A, B, C : Sécurité liée aux outils manuels et électriques (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Identifier et utiliser les outils manuels et électriques de manière sécuritaire et appropriée.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Identifie et suit les pratiques sécuritaires de travail associées aux outils manuels et électriques.</li> <li>b. Décrit les précautions de sécurité, y compris l'utilisation de l'EPI requis pour chaque outil utilisé.</li> <li>c. Choisit et utilise des outils manuels et électriques appropriés.</li> <li>d. Classe les outils en fonction de leurs capacités (p. ex. le coupage, l'amorçage et l'entretien) et du mode de fonctionnement (p. ex. manuelle, hydraulique, électrique).</li> <li>e. Entretient et stocke les outils de manière appropriée.</li> <li>f. Inspecte les outils avant de les utiliser et étiquette, à l'aide de l'instructeur, ceux qui doivent être réparés.</li> </ul>	

<b>Module 4 : Code canadien de l'électricité (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 4 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Expliquer le but et la structure du Code canadien de l'électricité (CCE).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Explique le but des codes et des règlements de l'électricité.</li> <li>b. Identifie la structure (p. ex. les sections, les tableaux, les diagrammes et les annexes) du Code Canadien de l'électricité (CCE).</li> <li>c. Reconnaît que le Canada et les États-Unis ont différents codes d'électricité (le Code canadien de l'électricité et le <i>National Electrical Code</i>).</li> <li>d. Explique le rôle de SaskPower dans le domaine de la sécurité électrique en Saskatchewan, y compris le rôle des inspecteurs, les permis électriques et l'interprétation des règles du CCE.</li> <li>e. Distingue entre les livres de codes simplifiés propres à chaque province et le CCE.</li> <li>f. Constate que toute information sur l'électricité, qu'elle soit en ligne ou imprimée, n'est pas toujours applicable en Saskatchewan.</li> <li>g. Discute la relation entre les codes de construction et les codes de l'électricité.</li> </ul>	

<b>Module 5A : Principes électriques – Théorie des électrons (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 3 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Expliquer les bases de la théorie des électrons.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Explique, en utilisant le modèle atomique de Bohr, la structure d'un atome, conformément aux électrons, aux protons et aux neutrons.</li> <li>b. Discute le rôle des électrons en tant que porteurs de charge électrique.</li> <li>c. Démontre que les charges similaires se repoussent et que les charges différentes s'attirent (la loi de l'électrostatique).</li> <li>d. Distingue l'électricité statique et l'électricité dynamique.</li> </ul>	

<b>Module 5B : Principes électriques – Courant, tension et résistance (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 6 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 5A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Déterminer le courant, la tension et la résistance des circuits simples.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Définit les termes électriques communs, y compris le courant, la tension, la résistance, les isolants, les semi-conducteurs, les conducteurs et les unités de mesure (p. ex. le volt, l'ampère et l'ohm).</li> <li>b. Explique la relation entre le courant, la tension et la résistance en utilisant la loi d'Ohm (la Tension [V] = l'Intensité du courant [I] x la Résistance [R]).</li> <li>c. Calcule les valeurs de l'intensité du courant, de la tension et de la résistance pour différents circuits simples.</li> <li>d. Vérifie les indications de l'intensité du courant, de la tension et de la résistance des circuits simples.</li> </ul>	

<b>Module 5C : Principes électriques – Courant alternatif et courant continu (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 3 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 5B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Différencier le courant alternatif (c.a.) et le courant continu (c.c.).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Explique les principes de fonctionnement du courant alternatif et du courant continu.</li> <li>b. Mène des recherches sur l'histoire de la compétition entre les partisans du courant alternatif et ceux du courant continu.</li> <li>c. Identifie les applications habituelles du courant alternatif (p. ex. l'installation et la distribution électriques d'une maison) et du courant continu (p. ex. les téléphones portables, les lampes de poche et les voitures hybrides).</li> <li>d. Justifie l'utilisation du courant alternatif ou le courant continu pour des applications spécifiques.</li> <li>e. Dessine des formes d'onde du courant alternatif et du courant continu.</li> <li>f. Observe une onde sinusoïdale et nomme les parties qui la caractérisent, y compris le cycle, la longueur d'onde, la hauteur d'onde, la période et la fréquence.</li> </ul>	

<b>Module 5D : Principes électriques – Électromagnétisme (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 5C</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le concept de l'électromagnétisme.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Décrit les caractéristiques des champs magnétiques.</li> <li>b. Explique comment les champs magnétiques interagissent.</li> <li>c. Identifie les caractéristiques des matériaux qui agissent comme isolants, des matériaux qui agissent comme semi-conducteurs et des matériaux qui agissent comme conducteurs.</li> <li>d. Démontre la production d'un champ électromagnétique autour d'un conducteur de courant.</li> <li>e. Cite et explique la règle de la main gauche pour le flux de courant.</li> <li>f. Identifie les facteurs qui influencent l'intensité du champ électromagnétique (p. ex. le nombre de bobines et la quantité de courant).</li> <li>g. Monte et teste un électroaimant simple.</li> </ul>	

<b>Module 5E : Principes électriques – Puissance électrique (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 3 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 5D</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Déterminer la puissance dans les circuits électriques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Définit la puissance électrique.</li> <li>b. Explique la relation entre la puissance, la tension et l'intensité du courant en utilisant la loi de Watt (la Puissance [W] = la Tension [V] x l'Intensité du courant [I]).</li> <li>c. Explique la relation entre les variables de la loi d'Ohm et de la loi de Watt.</li> <li>d. Calcule la puissance de différents circuits en utilisant la loi de Watt.</li> <li>e. Résout les problèmes de puissance utile en utilisant la loi de Watt.</li> <li>f. Calcule la puissance électrique nominale des équipements connectés en série et en parallèle.</li> <li>g. Explique comment les pertes en ligne influencent la tension et la puissance.</li> </ul>	

<b>Module 5F : Principes électriques – Inductance (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 4 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 5E</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer l'induction électromagnétique.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Explique le concept de l'induction électromagnétique.</li> <li>b. Démontre comment un courant peut être induit par un champ magnétique.</li> <li>c. Explique comment la loi de Faraday décrit l'induction électromagnétique.</li> <li>d. Donne des exemples d'applications de l'induction électromagnétique telles que les transformateurs, les moteurs à induction et les générateurs.</li> </ul>	

<b>Module 6A : Production et distribution d'électricité (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 4 à 6 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explique comment l'électricité est généralement produite et distribuée au Canada.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Compare différents types de production d'électricité (p. ex. le charbon, le gaz naturel, la production hydraulique, solaire, éolienne, nucléaire, géothermique et biomasse).</li> <li>b. Mène des recherches sur la manière de distribuer l'électricité aux résidences, aux entreprises et aux industries partout en Saskatchewan (p. ex. les lignes électriques, les transformateurs et les postes de distribution).</li> <li>c. Décrit le transfert et la conversion de l'énergie électrique d'une centrale électrique type à un utilisateur final.</li> <li>d. Évalue l'efficacité des systèmes de distribution de l'énergie électrique à petite échelle et à grande échelle pour les maisons et les entreprises.</li> </ul>	

<b>Module 6B : Production et distribution de l'électricité renouvelable (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 4 à 6 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner la production de l'électricité à partir de sources renouvelables.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Compare les caractéristiques de diverses sources renouvelables d'électricité (p. ex. la source solaire photovoltaïque résidentielle, la source solaire commerciale et la source éolienne).</li> <li>b. Trouve différentes options associées à la production de l'électricité renouvelable (p. ex. la facturation nette, le raccordement coordonné au réseau, le stockage dans des batteries hors réseau et les sources d'alimentation hors réseau).</li> <li>c. Explique comment l'électricité produite à partir de sources renouvelables peut être mise à la disposition du réseau électrique, en tenant compte des technologies telles que le courant continu d'origine solaire, les convertisseurs du courant continu-alternatif, les dispositifs de raccordement coordonné au réseau, les dispositifs d'îlotage et les compteurs bidirectionnels.</li> <li>d. Analyse les avantages économiques de la production d'électricité à partir des sources renouvelables, en tenant compte de facteurs tels que la période de récupération, les coûts et l'efficacité des technologies.</li> <li>e. Conçoit ou monte un modèle de système électrique intégrant des sources renouvelables.</li> </ul>	

	f. Mène des recherches sur l'état actuel et futur de la production de l'électricité à partir de sources renouvelables en Saskatchewan.
--	--

<b>Module 6C : Gestion de la production et de la distribution de l'électricité (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 4 à 6 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 6A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer les systèmes de gestion de la production et de la distribution de l'électricité.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mène des recherches sur le développement historique des réseaux électriques en Amérique du Nord, y compris le concept des réseaux intelligents.</li> <li>b. Décrit les avantages des réseaux électriques (p. ex. économiser l'électricité, réduire les tarifs de l'électricité, le fonctionnement fluide et efficace du réseau électrique).</li> <li>c. Discute les avantages de l'interconnexion des réseaux électriques à différentes échelles (p. ex. dans une installation individuelle, communautaire, nationale et transnationale).</li> <li>d. Compare les caractéristiques des réseaux électriques centralisés traditionnels et ceux des réseaux intelligents décentralisés.</li> <li>e. Discute la façon dont les technologies de réseau intelligent (p. ex. les compteurs intelligents, les capteurs, l'équipement de surveillance à distance et les dispositifs intelligents distribués) permettent aux entreprises de services publics et aux utilisateurs individuels d'obtenir de l'électricité en temps réel, ce qui peut orienter la prise des décisions liées à l'électricité.</li> <li>f. Explore les influences potentielles des réseaux intelligents sur les utilisateurs finaux résidentiels, commerciaux et industriels.</li> <li>g. Identifie les difficultés de l'application des réseaux intelligents à différentes échelles (p. ex. le coût, la confidentialité et la sécurité).</li> <li>h. Explore le rôle des gouvernements pour encourager à réduire la consommation de l'électricité et à améliorer le fonctionnement du réseau électrique.</li> </ul>	

<b>Module 7A : Circuits simples – Série et parallèle (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 15 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Module 5C</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Monter et analyser des circuits électriques en série et en parallèle.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des circuits électriques.</li> <li>b. Identifie les composants d'un circuit électrique.</li> <li>c. Distingue entre un circuit fermé, un circuit ouvert et un court-circuit.</li> <li>d. Décrit les composants des circuits en série et en parallèle.</li> <li>e. Indique si un circuit est en série ou en parallèle.</li> <li>f. Monte un circuit en série simple qui comprend plusieurs charges.</li> <li>g. Monte un circuit parallèle simple qui comprend plusieurs charges.</li> <li>h. Enquête sur les effets de la modification de la source d'alimentation et du nombre de charges dans les circuits en série et en parallèle.</li> <li>i. Expose les lois de Kirchoff (loi des nœuds et loi des mailles).</li> <li>j. Explique la relation entre les lois de Kirchoff et la loi d'Ohm.</li> </ul>	

<b>Module 7B : Circuits simples – Combinaison (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 7A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Monter et analyser des circuits électriques combinés.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des circuits électriques combinés.</li> <li>b. Explique le but des circuits combinés.</li> <li>c. Identifie les circuits en série et en parallèle dans les circuits combinés.</li> <li>d. Monte des circuits combinés qui comprennent à la fois des voies en série et en parallèle.</li> <li>e. Mène des recherches sur les effets potentiels des courts-circuits contenus dans les circuits combinés.</li> </ul>	

<b>Module 8 : Câblage des circuits électriques (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 15 à 25 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Module 7B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Concevoir et monter une variété de circuits électriques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail du câblage des circuits électriques.</li> <li>b. Distingue entre les fils neutres, chargés et de mise à la terre dans les circuits électriques.</li> <li>c. Explique le but d'un fil de mise à la terre dans un circuit.</li> <li>d. Identifie les symboles couramment utilisés dans les diagrammes schématiques.</li> <li>e. Dessine et étiquette un diagramme schématique d'un système à trois fils de 120/240 volts.</li> <li>f. Dessine et étiquette un circuit simple.</li> <li>g. Dessine des schémas et des diagrammes de câblage pour divers circuits électriques qui comprennent des composants tels que des interrupteurs unipolaires, des interrupteurs à trois pôles, des interrupteurs à quatre pôles et des prises doubles.</li> <li>h. Monte une variété de circuits électriques qui incorporent des composants tels que les interrupteurs unipolaires, les interrupteurs à trois pôles, les interrupteurs à quatre pôles et les prises doubles.</li> </ul>	

<b>Module 9A : Relais et circuits de relais (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 8</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier le rôle des relais dans les circuits électriques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques du travail avec la haute et la basse tensions des circuits de relais.</li> <li>b. Explique le but des relais.</li> <li>c. Décrit la fonction des parties d'un relais (p. ex. la bobine, les contacts et la base).</li> <li>d. Dessine des diagrammes et les schémas de câblage pour un circuit de relais électrique.</li> <li>e. Câble un relais de télécommande conformément aux règles de code en vigueur.</li> <li>f. Câble un relais magnétique dans un circuit électrique.</li> </ul>	

<b>Module 9B : Relais spécialisés et circuits de relais (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 9A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Monter et tester des circuits de relais spécialisés.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation de circuits de relais.</li> <li>b. Explique la fonction et le fonctionnement d'un commutateur à contact momentané.</li> <li>c. Dessine le diagramme schématique d'un commutateur à contact momentané.</li> <li>d. Câble un commutateur à contact momentané contrôlant un appareil électrique.</li> <li>e. Explique la fonction et le fonctionnement d'un circuit de relais à verrouillage.</li> <li>f. Dessine le diagramme schématique d'un circuit de relais à verrouillage.</li> <li>g. Monte et teste un circuit de relais à verrouillage.</li> </ul>	

<b>Module 10 : Conducteurs, fils et câbles (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 3 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Module 5C</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner l'utilisation des conducteurs, des fils et des câbles dans les industries électriques et électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des conducteurs, des fils et des câbles.</li> <li>b. Distingue entre les conducteurs, les fils et les câbles.</li> <li>c. Explique pourquoi différents matériaux sont utilisés comme conducteurs pour différentes applications (p. ex. le cuivre, l'aluminium, l'argent et l'or).</li> <li>d. Explique comment l'isolation affecte la quantité de courant circulant dans un conducteur.</li> <li>e. Révise les règles du code et les tableaux pertinents pour mieux s'informer sur les conducteurs, les fils et les câbles.</li> <li>f. Identifie différentes tailles de fil reconnus selon les normes de calibrage, l'American Wire Gauge (AWG) et le mil circulaire (kcmil).</li> <li>g. Utilise un calibre de fil pour déterminer les tailles de fil.</li> <li>h. Compare les caractéristiques des différents types courants de câbles (p. ex. NMD, AC 90, Teck, SJOOW et RW90).</li> <li>i. Explique comment les pertes en ligne et la chute de tension influencent le choix de la taille des fils ainsi que les tailles et l'intensité admissibles des conducteurs.</li> <li>j. Explique le but et les exigences des conducteurs de mise à la masse.</li> </ul>	

	<p>k. Montre comment dénuder et terminer correctement les types courants de fils.</p> <p>l. Fabrique des rallonges en utilisant un câble, un connecteur et des fiches.</p>
--	--

<b>Module 11A : Dispositifs de protection contre les surintensités – Fusibles (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalables : Modules 5B, 10 et 22A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer les fusibles et leurs propriétés.</b>	<p>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des fusibles.</p> <p>b. Explique le but et le fonctionnement des fusibles.</p> <p>c. Explique la signification de la surcharge des circuits en se référant à la loi d'Ohm.</p> <p>d. Distingue entre les fusibles instantanés et les fusibles temporisés.</p> <p>e. Fournit des exemples et des applications de différentes fabrications de fusibles (p. ex. une fiche, une cartouche, un fusible temporisé et un fusible remplaçable).</p> <p>f. Installe des fusibles dans les circuits électriques.</p> <p>g. Utilise un multimètre pour dépanner les circuits contenant des fusibles.</p>	

<b>Module 11B : Dispositifs de protection contre les surintensités – Disjoncteurs (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 11A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer l'utilisation des disjoncteurs dans les circuits électriques.</b>	<p>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des disjoncteurs.</p> <p>b. Explique la fonction et le fonctionnement des disjoncteurs.</p> <p>c. Explique quand et pourquoi les fusibles sont remplacés par des disjoncteurs.</p> <p>d. Identifie la bonne taille des disjoncteurs pour des charges précises.</p> <p>e. Installe des disjoncteurs dans des circuits électriques.</p> <p>f. Utilise un multimètre pour dépanner les circuits contenant un disjoncteur.</p>	

<b>Module 11C : Dispositifs de protection contre les surintensités – Disjoncteur de fuite de terre et disjoncteur de défaut d’arc (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 11B</b>
<b>Résultat d’apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier l’utilisation des disjoncteurs de fuite de terre (GFCI) et de disjoncteurs de défaut d’arc (AFCI).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l’utilisation des disjoncteurs.</li> <li>b. Explique le but d’un disjoncteur de fuite de terre (GFCI) dans un circuit.</li> <li>c. Identifie les endroits où les GFCI doivent être utilisés en se basant sur les règles du code.</li> <li>d. Explique le but d’un disjoncteur de défaut d’arc (AFCI) dans un circuit.</li> <li>e. Identifie les endroits où les AFCI doivent être utilisés en se basant sur les règles du code.</li> <li>f. Installe et teste les disjoncteurs GFCI et AFCI dans les circuits électriques.</li> </ul>	

<b>Module 12A : Méthodes de câblage – Résidentiel (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalables : Modules 4, 8, 10, 11B et 14A</b>
<b>Résultat d’apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Câbler des boîtes à prises dans les circuits résidentiels en respectant les règles du code.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors du câblage des boîtes de prises.</li> <li>b. Identifie les différents types de boîtes de prises utilisées dans le câblage résidentiel.</li> <li>c. Choisit les bons types de boîtiers et de couvercles pour des applications spécifiques dans un projet de câblage résidentiel donné.</li> <li>d. Détermine le nombre maximal de fils autorisés dans les différentes boîtes à prises.</li> <li>e. Explique les utilisations des différents types courants de câbles sous gaine non métallique (p. ex. NMD, LVT et NMWU).</li> <li>f. Différencie types de connecteurs et de dispositifs de fixation utilisés avec un câble sous gaine non métallique.</li> <li>g. Installe le câblage pour les boîtes de prises dans divers circuits résidentiels.</li> <li>h. Détermine, à l’aide d’un testeur de prise, si une prise de courant double est correctement câblée.</li> </ul>	

<b>Module 12B : Méthodes de câblage – Commercial et industriel (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 10 à 15 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 12A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier les méthodes et les matériaux de câblage commercial et industriel.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Compare les méthodes et les matériaux de câblage commercial et industriel.</li> <li>b. Explique les utilisations des différents types de câbles métalliques sous gaine (p. ex. les câbles blindés, les câbles en aluminium et les câbles à isolation minérale).</li> <li>c. Identifie les différents types de connecteurs et de dispositifs de fixation utilisés avec un câble blindé.</li> <li>d. Termine les câbles blindés aux boîtes de prises.</li> <li>e. Installe le câblage pour les circuits commerciaux et industriels conformément aux règles du code.</li> <li>f. Identifie les différents types de conducteurs de circuits de dérivation (p. ex. RW90 et T90) utilisés dans des applications commerciales et industrielles.</li> <li>g. Fournit des exemples de différents types de boîtes de prises utilisées dans des applications commerciales et industrielles.</li> <li>h. Révise les règles du code à propos de l'installation des câbles sous gaine métallique.</li> </ul>	

<b>Module 12C : Méthodes de câblage – Canalisations (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 12B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer l'utilisation des canalisations, y compris les conduits et les tubes, dans le câblage électrique.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des conduits et des tubes.</li> <li>b. Fournit des exemples d'endroits où différents types de canalisations sont utilisés dans le câblage électrique (p. ex. les canalisations de surface et de plancher, les tubes électriques métalliques, les canalisations en PVC, les conduits métalliques flexibles et les conduits rigides en acier).</li> <li>c. Identifie les différents types de connecteurs et de dispositifs de fixation utilisés avec les conduits et les tubes.</li> <li>d. Identifie les différents types de conducteurs de circuits de dérivation utilisés dans les canalisations (p. ex. RW90 et T90).</li> <li>e. Détermine, conformément aux règles du code, les fils de remplissage qui conviennent à des tailles spécifiques de conduits et de tubes.</li> <li>f. Forme différents types de courbes dans les conduits et les tubes à l'aide des outils de pliage appropriés.</li> </ul>	

	<p>g. Identifie les règles de code qui régissent le nombre de coudes dans un tronçon de conduit.</p> <p>h. Installe un conduit pour les circuits électriques.</p> <p>i. Installe le câblage pour des circuits de dérivation dans un conduit en utilisant un extracteur de fils si nécessaire.</p>
--	---

<b>Module 12D : Méthodes de câblage – Très basse tension (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 3 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 12A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner l'utilisation du câblage à très basse tension dans les applications résidentielles.</b>	<p>a. Discute les raisons qui justifient l'utilisation du câblage à très basse tension dans les applications résidentielles.</p> <p>b. Fournit des exemples d'applications qui utilisent généralement un câblage à très basse tension (p. ex. les sonnettes, les carillons, les systèmes de divertissement, les systèmes d'éclairage et de sécurité).</p> <p>c. Distingue entre les types de câbles à très basse tension et leurs applications (p. ex. la paire torsadée non blindée CAT 6/6A, le câble coaxial, la fibre optique et le thermostat à basse tension).</p> <p>d. Explique comment fonctionnent les télécommandes et les dispositifs de signalisation sans fil selon les applications de câblage à très basse tension.</p> <p>e. Révise les règles du code relatives au câblage à très basse tension.</p> <p>f. Identifie les différents types de connecteurs et de prises utilisés dans le câblage à très basse tension, y compris les câbles de transmission de données.</p> <p>g. Installe le câblage pour des applications à très basse tension.</p>	

<b>Module 13A : Automatisation résidentielle et commerciale – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 12D</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Enquêter sur les applications des systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Décrit brièvement le développement des systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.</li> <li>b. Mène des recherches sur les applications actuelles de l'automatisation résidentielle et commerciale et celles qui sont en cours d'évolution (p. ex. les appareils intelligents, les systèmes de sécurité, les commandes d'éclairage, la surveillance et le contrôle du système CVC et le divertissement à domicile).</li> <li>c. Identifie les avantages et les inconvénients des systèmes d'automatisation.</li> <li>d. Enquête sur le fonctionnement des systèmes d'automatisation des bâtiments pour maximiser l'efficacité et simplifier la gestion de l'énergie.</li> <li>e. Explore la relation entre les systèmes d'automatisation et l'Internet des objets (IdO).</li> <li>f. Fournit des exemples de différents types de câblage utilisés pour les applications d'automatisation (p. ex. CAT 6/6A, HDMI, le câble coaxial, la fibre optique, le câble audio, le téléphone, l'alarme et le thermostat à basse tension).</li> <li>g. Discute la nécessité d'exiger un câblage supplémentaire pour prendre en charge les systèmes d'automatisation (p. ex. la protection contre les surtensions, les supports à équipement, les boîtes de connexion profonde et les télécommandes).</li> <li>h. Identifie les dispositifs communs aux systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux (p. ex. les dispositifs d'interface réseau, le modem, le concentrateur Wi-Fi, l'amplificateur Wi-Fi et le répartiteur de canaux).</li> <li>i. Explore l'utilisation du contrôle sans fil dans les systèmes d'automatisation (p. ex. les systèmes domotiques de gestion).</li> <li>j. Mène des recherches sur les conséquences du respect de la vie privée et de la sécurité des systèmes d'automatisation.</li> </ul>	

<b>Module 13B : Automatisation résidentielle et commerciale – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 8 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 13A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer les méthodes d'installation, de connexion et de configuration des systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.</li> <li>b. Mène des recherches sur les exigences d'installation, de connexion et de configuration des dispositifs communs aux systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.</li> <li>c. Établit des plans structurés de câblage pour soutenir les systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux.</li> <li>d. Montre l'installation, la terminaison et la connexion de divers types de câblage utilisé pour les applications d'automatisation (p. ex. CAT 6/6A, HDMI, le câble coaxial, la fibre optique, le câble audio, le téléphone, l'alarme et le thermostat à basse tension).</li> <li>e. Installe, connecte et configure des dispositifs pour appuyer les systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux (p. ex. les dispositifs d'interface réseau, le modem, le concentrateur Wi-Fi, l'amplificateur Wi-Fi et répartiteur de canaux).</li> <li>f. Explore les moyens de contrôler les systèmes d'automatisation résidentiels et commerciaux à l'aide des technologies filaires (p. ex. le réseau local) et sans fil (p. ex. le Wi-Fi, le Bluetooth, la technologie infrarouge, la technologie cellulaire et la radiofréquence).</li> </ul>	

<b>Module 14A : Dessins d'exécution – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Interpréter les dessins d'exécution résidentielle, y compris les dessins électriques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Distingue les différents types de dessins utilisés dans l'exécution de la construction résidentielle (p. ex. les dessins architecturaux, structurels, mécaniques, électriques et les dessins d'atelier).</li> <li>b. Distingue les différents types de schémas électriques (p. ex. le schéma de l'éclairage, de l'alimentation et des spécifications).</li> <li>c. Interprète les symboles communs utilisés dans les dessins électriques résidentiels.</li> <li>d. Lit les dimensions et s'exerce à la mise à l'échelle à partir des dessins d'exécution.</li> <li>e. Constate que des mesures impériales ou métriques peuvent être utilisées dans les dessins techniques.</li> </ul>	

	f. Discute les utilisations et l'importance des notes, des spécifications et des tolérances sur les dessins techniques.
--	---

<b>Module 14B : Dessins d'exécution – B (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalables : Modules 4 et 14A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Créer des dessins électriques pour des applications résidentielles.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Détermine, conformément aux règles du code, l'emplacement des appareils électriques, des interrupteurs, des prises et des câbles dans un dessin électrique résidentiel.</li> <li>b. Dessine les symboles et les câbles appropriés dans les dessins électriques résidentiels.</li> <li>c. Démontre la disposition et les proportions appropriées sur les dessins électriques résidentiels.</li> <li>d. Crée des légendes de symboles sur les dessins électriques résidentiels.</li> <li>e. Mène des recherches sur l'utilisation de la technologie pour créer des dessins électriques résidentiels (p. ex. logiciel de dessin).</li> <li>f. Réfléchit à la pertinence de ses dessins électriques résidentiels ou de ceux de ses pairs.</li> <li>g. Prépare une estimation des coûts d'une installation électrique proposée en fonction des dessins électriques résidentiels.</li> </ul>	

<b>Module 14C : Diagrammes schématiques (Principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 3 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner le rôle des diagrammes schématiques dans la conception, la construction et la résolution des problèmes des circuits électriques et électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Discute les avantages et les inconvénients de la représentation de circuits électroniques à l'aide des diagrammes schématiques.</li> <li>b. Identifie les symboles communs dans les diagrammes schématiques des circuits électroniques.</li> <li>c. Interprète des diagrammes schématiques de circuits électroniques.</li> <li>d. Monte un circuit électronique en utilisant un diagramme schématique comme guide.</li> <li>e. Dessine un diagramme schématique d'un circuit à cinq composants seulement.</li> <li>f. Dessine un diagramme schématique d'un circuit contenant des circuits combinés.</li> </ul>	

<b>Module 15A : Câblage résidentiel – Circuits de dérivation (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 15 à 20 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 12A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Câbler une variété de circuits de dérivation résidentiels.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors du câblage des circuits de dérivation.</li> <li>b. Interprète, conformément aux règles du code, les dessins électriques résidentiels afin de déterminer les types et la quantité de matériaux électriques pour la construction (p. ex. la taille des fils, les interrupteurs et l'éclairage).</li> <li>c. Identifie les différents circuits de dérivation utilisés dans le câblage résidentiel.</li> <li>d. Calcule les besoins actuels des charges de différentes tailles.</li> <li>e. Monte et câble des circuits de dérivation en se basant sur des dessins électriques résidentiels.</li> <li>f. Sécurise les fils conformément aux exigences du code.</li> <li>g. Examine les pratiques durables de chantier pour réutiliser et éliminer des matériaux électriques supplémentaires.</li> </ul>	

<b>Module 15B : Câblage résidentiel – Équipements techniques (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 10 à 15 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 15A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Déterminer les exigences des équipements techniques résidentiels.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Détermine, conformément aux règles du code, le nombre minimum de circuits de dérivation requis pour les équipements techniques d'une résidence de plus et de moins de 80 m<sup>2</sup>.</li> <li>b. Identifie les composants d'un équipement technique d'une résidence, y compris le dimensionnement des conducteurs, le panneau de distribution, le dispositif de protection contre les surintensités de l'équipement, le socle à douille de compteur, la mise à la terre et la métallisation.</li> <li>c. Esquisse un schéma de câblage d'entrée pour un branchement aérien ou souterrain typique.</li> <li>d. Compare les équipements aérien et souterrain pour une habitation unifamiliale.</li> <li>e. Explique la fonction et les utilisations des compteurs électriques.</li> <li>f. Lit un compteur électrique résidentiel typique.</li> <li>g. Calcule les coûts d'énergie d'une résidence pour une période déterminée.</li> </ul>	

<b>Module 16A : Éclairage résidentiel – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 15A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer les types courants de technologies d'éclairage.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Compare les caractéristiques de divers types d'éclairage résidentiel (p. ex. l'éclairage incandescent, fluorescent, DEL et halogène).</li> <li>b. Identifie les types courants d'ampoules (p. ex. A19, T8, T5 et GU10).</li> <li>c. Compare les principes opérationnels de divers types d'éclairage résidentiel (p. ex. l'éclairage incandescent, fluorescent, DEL et halogène).</li> <li>d. Compare l'efficacité énergétique, le coût et l'impact environnemental de différents types d'éclairage.</li> <li>e. Identifie divers types de luminaires résidentiels (p. ex. les luminaires encastrés, suspendus, extérieurs et les luminaires de surface).</li> <li>f. Installe et branche différents types de luminaires.</li> <li>g. Décrit ce qui se passe lorsque la tension augmente et diminue dans un circuit d'éclairage en se référant à la loi d'Ohm.</li> <li>h. Discute l'objectif des types spéciaux d'éclairage (p. ex. l'éclairage infrarouge, l'éclairage à l'aide d'un réflecteur, de la décharge à haute intensité et du sodium à haute pression).</li> </ul>	

<b>Module 16B : Éclairage résidentiel – B (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 3 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 16A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer les caractéristiques physiques de l'éclairage.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Décrit différentes caractéristiques de la lumière, y compris la luminosité, la couleur et la température.</li> <li>b. Identifie les unités de mesure de l'intensité lumineuse (p. ex. le lumen, le pied-bougie et le lux).</li> <li>c. Détermine la lumière optimale pour des applications données (p. ex. le nombre d'appareils d'éclairage et leur intensité).</li> <li>d. Démontre la mesure de l'intensité lumineuse à l'aide d'un équipement approprié.</li> <li>e. Explore les options d'éclairage qui répondent aux normes minimales du code.</li> </ul>	

<b>Module 16C : Contrôle de l'éclairage (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 16A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer les types courants de dispositifs de commande d'éclairage.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Applique des méthodes de travail sécuritaires lors de l'utilisation des dispositifs de commande d'éclairage.</li> <li>b. Identifie les dispositifs courants de commande d'éclairage et leurs applications (p. ex. la lumière du jour, l'heure, le mouvement et les gradateurs).</li> <li>c. Explique comment fonctionnent les photocellules pour contrôler l'éclairage extérieur.</li> <li>d. Explique la différence entre la commande d'éclairage à tension composée et à basse tension.</li> <li>e. Câble un gradateur de tension composée pour contrôler une lumière.</li> <li>f. Câble un gradateur à basse tension et un bloc d'alimentation pour contrôler une lumière.</li> <li>g. Discute les technologies actuelles de commande d'éclairage (p. ex. l'éclairage compatible avec les téléphones intelligents, l'éclairage DEL à changement de couleur RVB et l'éclairage contrôlé sans fil).</li> <li>h. Examine les économies de coûts associées à divers dispositifs et technologies de commande d'éclairage.</li> </ul>	

<b>Module 17A : Transformateurs – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 7 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalables : Modules 5B et 6A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Enquêter sur le but et le fonctionnement des transformateurs.</b>	a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des transformateurs. b. Explique le but des transformateurs. c. Explique les principes opérationnels des transformateurs. d. Identifie différents types de transformateurs (p. ex. l'élévateur, l'abaisseur, l'isolation et l'autotransformateur). e. Donne des exemples d'utilisation de divers types de transformateurs. f. Identifie les différents marquages qui indiquent les enroulements primaire et secondaire, la taille (KVA) et les tensions sur un transformateur. g. Explique comment le rapport de transformation ( $Tr = V_p/V_s = N_p/N_s$ ) modifie la tension et le courant primaire et secondaire. h. Connecte un transformateur, comme une simple sonnette, dans un circuit.	

<b>Module 17B : Transformateurs – B (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 7 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable: Module 17A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Calculer la tension, le courant, la puissance et l'efficacité des transformateurs.</b>	a. Calcule les valeurs primaire et secondaire de tension et de courant de plusieurs transformateurs à l'aide de la formule du rapport de transformation ( $Tr = V_p/V_s = N_p/N_s = I_s/I_p$ ) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_p</math> est le nombre des spires de l'enroulement primaire</li> <li>• <math>N_s</math> est le nombre des spires de l'enroulement secondaire</li> <li>• <math>V_p</math> est la tension dans l'enroulement primaire</li> <li>• <math>V_s</math> est la tension dans l'enroulement secondaire</li> <li>• <math>I_s</math> est le courant dans l'enroulement secondaire</li> <li>• <math>I_p</math> est le courant dans l'enroulement primaire</li> </ul> b. Détermine, en utilisant la loi de Watt, la puissance des transformateurs. c. Différencie les deux types de pertes électriques dans les transformateurs. d. Constate, en supposant ne pas avoir de pertes, que la puissance d'entrée-sortie d'un transformateur est égale à sa puissance. e. Calcule l'efficacité des transformateurs à l'aide de la formule d'efficacité : Efficacité = puissance de sortie/puissance d'entrée x 100 %.	

<b>Module 17C : Transformateurs – C (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 17A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer l'utilisation des transformateurs dans les applications électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des transformateurs.</li> <li>b. Décrit les utilisations courantes des transformateurs dans les circuits électroniques.</li> <li>c. Connecte une charge à un transformateur.</li> <li>d. Détermine l'efficacité des transformateurs spécifiques en fonction de la charge, du courant, de la résistance et des pertes de puissance appropriés.</li> <li>e. Explique l'adaptation d'impédance du transformateur pour déterminer son utilisation.</li> <li>f. Expérimente différents types de transformateurs pour déterminer comment ils peuvent être utilisés.</li> <li>g. Diagnostique les pannes pour déterminer pourquoi les transformateurs ne fonctionnent pas.</li> </ul>	

<b>Module 18A : Moteurs à courant continu – A (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 15 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 5C</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier le fonctionnement et les applications des moteurs shunt et des moteurs en série à courant continu (c.c.).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Identifie les composants d'un moteur à courant continu (p. ex. l'armature, l'enroulements, les pôles, les collecteurs et les balais).</li> <li>b. Différencie le fonctionnement des moteurs shunt et des moteurs en série à courant continu.</li> <li>c. Décrit les facteurs qui déterminent le sens de rotation des moteurs shunt et des moteurs en série à courant continu.</li> <li>d. Explique l'effet du flux et du courant d'induit sur le couple.</li> <li>e. Explique les causes et les effets de la force contre-électromotrice.</li> <li>f. Fournit des exemples d'applications des moteurs shunt et des moteurs en série à courant continu.</li> </ul>	

<b>Module 18B : Moteurs à courant continu – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 15 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 18A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier le fonctionnement et les applications des moteurs et des génératrices composés à courant continu (c.c.).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Compare le fonctionnement et le câblage des moteurs composés à courant continu aux moteurs shunt et en série à courant continu.</li> <li>b. Explique comment une génératrice convertit l'énergie mécanique en énergie électrique.</li> <li>c. Explique la différence de fonctionnement entre les génératrices autoexcitatrices à courant continu et les génératrices à courant continu à excitation séparée.</li> <li>d. Fournit des exemples d'applications de moteurs et de génératrices composés à courant continu.</li> </ul>	

<b>Module 19A : Moteurs à courant alternatif – A (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 10 à 20 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 5F</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier le fonctionnement et les applications des moteurs à induction à courant alternatif (c.a.).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des moteurs à induction à courant alternatif.</li> <li>b. Mène des recherches sur l'inductance et l'interaction des champs magnétiques à l'aide d'un moteur à induction.</li> <li>c. Donne des exemples de différents types de moteurs à induction à courant alternatif.</li> <li>d. Compare les différentes méthodes de démarrage des moteurs à induction à courant alternatif.</li> <li>e. Identifie les composants d'un moteur à enroulement auxiliaire de démarrage.</li> <li>f. Identifie, à l'aide d'un multimètre, les fils de haute tension et de basse tension sur un moteur à enroulement auxiliaire de démarrage.</li> <li>g. Câble et fait fonctionner un moteur à enroulement auxiliaire de démarrage en utilisant la tension appropriée.</li> <li>h. Identifie les dispositifs de protection contre les surcharges internes, utilisés sur les moteurs à induction à courant alternatif.</li> <li>i. Constate l'importance des systèmes de refroidissement et des boîtiers pour certains types de moteurs à induction à courant alternatif.</li> <li>j. Diagnostique les problèmes et dépanne des moteurs à induction à courant alternatif à l'aide des compteurs appropriés.</li> </ul>	

<b>Module 19B : Moteurs à courant alternatif – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 10 à 20 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalables : Modules 17A et 19A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Enquêter sur le fonctionnement et les applications des moteurs à bague de déphasage, des moteurs universels et des génératrices à courant alternatif.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Identifie les composants d'un moteur à bague de déphasage, y compris les différents enroulements sur la bobine de déphasage.</li> <li>b. Explique comment créer un champ magnétique tournant à l'aide d'un moteur à bague de déphasage.</li> <li>c. Identifie les composants et les enroulements d'un moteur universel.</li> <li>d. Compare le fonctionnement d'un moteur universel à courant alternatif à un moteur en série à courant continu.</li> <li>e. Connecte un moteur universel à la tension de fonctionnement appropriée.</li> <li>f. Montre comment changer le sens de rotation d'un moteur universel.</li> <li>g. Compare le couple de démarrage d'un moteur universel avec celui d'un</li> </ul>	

	<p>moteur à induction.</p> <p>h. Fournit des exemples d'applications de moteurs à bague de déphasage et de moteurs universels.</p> <p>i. Distingue le fonctionnement des génératrices à induction à courant alternatif et des génératrices synchrones.</p> <p>j. Fournit des exemples d'applications de génératrices à courant alternatif (p. ex. le transport d'électricité par les services publics).</p>
--	---

<b>Module 20A : Démarreurs de moteurs manuels (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 19A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le but et les applications des démarreurs de moteur manuels.</b>	<p>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des démarreurs de moteurs manuels.</p> <p>b. Explique le but et le fonctionnement d'un démarreur de moteur manuel.</p> <p>c. Décrit la nécessité des dispositifs de protection contre les surcharges et leur emplacement dans un circuit de moteur.</p> <p>d. Discute des facteurs à prendre en considération lors de la sélection des démarreurs de moteur manuels (p. ex. l'application prévue, le type de démarreur, les spécifications et les caractéristiques électriques).</p> <p>e. Dessine le schéma de câblage d'un commutateur de démarrage manuel.</p> <p>f. Câble des circuits du moteur contenant des commutateurs de démarrage manuel.</p> <p>g. Dessine des schémas de câblage pour les différents types de commutateurs de moteur triphasé (p. ex. le démarrage manuel, l'arrêt-marche manuel, le tambour de marche avant-arrière et le contacteur inverseur bipolaire).</p> <p>h. Câble des connexions pour les différents types d'interrupteurs de moteur triphasé.</p>	

<b>Module 20B : Démarreurs de moteur magnétiques (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 20A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le but et les applications des démarreurs de moteur magnétiques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des démarreurs de moteur magnétiques.</li> <li>b. Explique le but et le fonctionnement d'un démarreur de moteur magnétique.</li> <li>c. Identifie les composants d'un démarreur de moteur magnétique.</li> <li>d. Détermine la manière d'utiliser un démarreur de moteur magnétique pour inverser le sens de rotation d'un moteur.</li> <li>e. Dessine le schéma de câblage d'un démarreur de moteur magnétique réversible.</li> <li>f. Mesure les valeurs de résistance d'un démarreur de moteur magnétique réversible.</li> <li>g. Détermine la taille des dispositifs de protection contre les surcharges requis pour les différents moteurs électriques en fonction des informations affichées sur la plaque signalétique du moteur.</li> <li>h. Détermine la taille du fil et l'ampleur de surintensité requises pour un moteur spécifique.</li> </ul>	

<b>Module 20C : Dispositifs de commande d'un démarreur magnétique (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 20B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le but et le fonctionnement des dispositifs de commande et des interrupteurs d'un démarreur magnétique.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Discute la nécessité des dispositifs de commande et des interrupteurs d'un démarreur magnétique.</li> <li>b. Décrit le fonctionnement d'un commutateur bouton-poussoir à contact momentané.</li> <li>c. Dessine des symboles schématiques de différents types de commutateurs utilisés pour les dispositifs de commande d'un démarreur magnétique.</li> <li>d. Câble différents dispositifs de commande à un démarreur magnétique et observe leurs effets.</li> <li>e. Révise les règles du code et d'autres informations pertinentes relatives aux dispositifs de commande et aux commutateurs de démarreur magnétique.</li> </ul>	

<b>Module 20D : Circuits de commande magnétique (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 20C</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier et monter des circuits de commande de moteur magnétique.</b>	<p>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des circuits de commande de moteur magnétique.</p> <p>b. Dessine des diagrammes schématiques de différents circuits qui comprennent des dispositifs de commande de moteur magnétique, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un circuit de commande magnétique commandé à partir de deux emplacements par des commutateurs arrêt-marche;</li> <li>• un circuit de commande d'un démarreur magnétique géré par une station de bouton à-coup arrêt-marche;</li> <li>• un démarreur magnétique réversible géré par un commutateur à bouton-poussoir arrêt-avant-marche arrière.</li> </ul> <p>c. Révise les règles du code et d'autres informations pertinentes relatives aux dispositifs de commande et des commutateurs de moteur magnétique.</p> <p>d. Câble et connecte différents circuits dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un moteur triphasé commandé par un démarreur magnétique;</li> <li>• un moteur triphasé commandé de deux emplacements par des commutateurs arrêt-marche;</li> <li>• un démarreur magnétique commandé par un commutateur de bouton à-coup à un moteur triphasé;</li> <li>• un démarreur magnétique commandé par un commutateurs arrêt-avant- marche arrière à un moteur triphasé.</li> </ul> <p>e. Observe un démarreur magnétique commandé par des dispositifs électriques de verrouillage.</p> <p>f. Dessine des schémas de circuits de commande qui comprennent des commutateurs limitatifs et sécuritaires appropriés (p. ex. les portes basculantes, les systèmes de convoyeurs et les niveaux de liquide dans les réservoirs).</p>	

<b>Module 20E : Contrôleurs programmables (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 20D</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le but et le fonctionnement des contrôleurs programmables.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des contrôleurs programmables.</li> <li>b. Compare les composants typiques d'un contrôleur programmable avec ceux d'un ordinateur de bureau.</li> <li>c. Fournit des exemples de contrôleurs programmables dans des environnements industriels et manufacturiers.</li> <li>d. Discute les avantages d'utiliser des contrôleurs programmables plutôt que d'autres technologies.</li> <li>e. Observe l'évolution de la logique d'un système d'échelonnement informatique vers le logiciel de contrôleurs programmables.</li> <li>f. Comprend comment les contrôleurs programmables communiquent entre eux et avec l'équipement auquel ils sont connectés.</li> <li>g. Détermine comment les circuits temporiseurs et compteurs peuvent être utilisés dans les contrôleurs programmables.</li> <li>h. Diagnostique les pannes et résout les problèmes liés aux circuits temporiseurs et compteurs à l'aide des baies d'entrée/de sortie.</li> <li>i. Câble un circuit de moteur, équipé de dispositifs de sécurité, géré par un contrôleur.</li> <li>j. Programme un contrôleur.</li> </ul>	

<b>Module 21A : Cellules et sources de tension faible– A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalables : Modules 5A et 7B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer les cellules primaires et secondaires.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Discute et applique des procédures sécuritaires pour éliminer des piles et des batteries.</li> <li>b. Identifie l'anode et la cathode d'une cellule primaire.</li> <li>c. Constate qu'une batterie se compose d'une ou plusieurs cellules électrochimiques.</li> <li>d. Distingue les piles et les batteries primaires et secondaires (rechargeables).</li> <li>e. Compare les avantages de différents types de piles (p. ex. la pile en carbone-zinc, la pile en plomb-acide, la pile en alcaline et la pile en mercure).</li> <li>f. Teste la tension de sortie des cellules et des batteries.</li> </ul>	

	<p>g. Détermine les tensions de sortie des batteries connectées en parallèle, en série et de combinaison.</p> <p>h. Conçoit et assemble des configurations de batterie pour atteindre des valeurs prédéterminées de tension.</p>
--	--

<b>Module 21B : Cellules et sources de tension faible – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 21A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier les méthodes de production de l'énergie électrique.</b>	<p>a. Compare les caractéristiques de différentes sources d'énergie (p. ex. l'énergie lumineuse, l'énergie chimique, l'énergie thermique, l'effet piézoélectrique, la friction et l'énergie mécano-magnétique).</p> <p>b. Explique comment l'énergie électrique est produite à partir de différentes sources.</p> <p>c. Teste la présence d'une charge électrique statique sur un objet (p. ex. la tige en ébonite ou en plastique frottée avec de la fourrure).</p> <p>d. Mesure la tension produite par une simple cellule voltaïque.</p> <p>e. Mène des recherches sur le fonctionnement d'un thermocouple.</p> <p>f. Examine comment un dispositif piézoélectrique peut générer de l'énergie électrique (p. ex. une cartouche de lecture de phonographe).</p> <p>g. Explore comment générer du courant électrique à l'aide d'un aimant permanent et d'une bobine de fil.</p>	

<b>Module 22A : Instruments de mesure et compteurs – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Module 5C</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Mesurer le courant, la tension et la résistance à l'aide de divers compteurs.</b>	<p>a. Identifie les avantages et les inconvénients des compteurs analogiques et numériques, y compris l'effet de charge d'un compteur analogique.</p> <p>b. Lit la valeur des compteurs analogiques connectés à différents circuits.</p> <p>c. Explique la bonne méthode pour mesurer le courant, la tension et la résistance à l'aide des compteurs analogiques et numériques.</p> <p>d. Choisit la bonne échelle pour mesurer le courant d'une charge, la chute de tension à travers une charge et la résistance d'une charge dans un circuit électrique.</p> <p>e. Mesure le courant, la tension et la résistance d'un circuit électrique à l'aide d'un multimètre numérique.</p>	

<b>Module 22B : Instruments de mesure et compteurs – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 4 à 7 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 22A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Diagnostiquer des problèmes des circuits à l'aide d'un oscilloscope et les résoudre.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Explique la fonction des commandes d'un oscilloscope.</li> <li>b. Mesure la tension des sources de courant alternatif et continu à l'aide d'un oscilloscope.</li> <li>c. Interprète les formes d'onde sur un oscilloscope.</li> <li>d. Mesure, à l'aide d'un oscilloscope, la rotation des phases en parallèle avec un condensateur dans un circuit résistance-condensateur.</li> <li>e. Mesure, à l'aide d'un oscilloscope, des valeurs telles que la largeur d'impulsion, le facteur de marche, la durée de montée, la durée de descente, l'amplitude, la valeur moyenne, la période de répétition des impulsions et la fréquence de répétition des impulsions dans un circuit numérique.</li> <li>f. Crée des modèles d'ondes sinusoïdales, carrées et en dents de scie à l'aide d'un générateur de fonction.</li> <li>g. Mesure les caractéristiques d'une onde sinusoïdale à l'aide d'un oscilloscope (p. ex. une pointe, d'une pointe à l'autre et la moyenne quadratique).</li> </ul>	

<b>Module 23A : Résistances – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalables : Modules 5B et 7B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner le but et le fonctionnement des résistances dans les circuits électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Décrit l'utilité des résistances fixes et variables.</li> <li>b. Fournit des exemples d'applications de résistances dans des circuits électroniques.</li> <li>c. Identifie les symboles schématiques des résistances fixe et variable.</li> <li>d. Compare les caractéristiques de différents types de résistances (p. ex. le carbone, le fil enroulé et le film métallique).</li> <li>e. Détermine la taille de la résistance à l'aide des codes de couleur ou de numéros.</li> <li>f. Compare la taille de la résistance aux valeurs de puissance.</li> <li>g. Détermine les valeurs de résistance équivalentes des résistances combinées dans des circuits en série, en parallèle et de combinaison.</li> <li>h. Identifie les composants dans les circuits qui offrent une résistance variable.</li> </ul>	

<b>Module 23B : Résistances – B (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalables : Modules 22A et 23A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Mesurer et vérifier les valeurs de résistance.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Discute la façon de combiner des résistances en série et/ou en parallèle pour créer des valeurs spécifiques de résistance.</li> <li>b. Mesure les valeurs de résistance à l'aide d'un multimètre numérique.</li> <li>c. Compare les valeurs de résistance mesurées aux valeurs nominales des résistances indiquées.</li> <li>d. Compare les valeurs de résistance mesurées aux totaux des résistances équivalentes calculés dans les circuits en série, en parallèle et de combinaison.</li> <li>e. Détermine, en watts, la puissance de la résistance, requise pour des applications spécifiques.</li> </ul>	

<b>Module 24A : Condensateurs (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalables : Modules 5B et 7B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le but et le fonctionnement des condensateurs dans les circuits électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Explique le but des condensateurs.</li> <li>b. Fournit des exemples d'applications des condensateurs dans des circuits électroniques.</li> <li>c. Identifie les symboles schématiques des condensateurs polarisés et non polarisés.</li> <li>d. Décrit les caractéristiques physiques qui déterminent la capacité (p. ex. la surface des plaques, l'espacement des plaques et le matériel diélectrique).</li> <li>e. Explore l'influence de la modification des caractéristiques physiques d'un condensateur sur sa capacité.</li> <li>f. Compare les caractéristiques de différents types de condensateurs (p. ex. le condensateur céramique, le film, le condensateur électrolytique et le condensateur monolithique).</li> <li>g. Explique les valeurs nominales d'un condensateur (c.-à-d. la capacité et la tension).</li> <li>h. Détermine la polarité et le calibre des condensateurs.</li> <li>i. Détermine les valeurs de capacité équivalentes des condensateurs dans les circuits en série, en parallèle et de combinaison.</li> <li>j. Identifie les composants dans les circuits qui offrent une capacité variable.</li> </ul>	

<b>Module 24B : Condensateurs – B (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 8 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalables : Modules 22A et 24A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Mener des recherches sur les utilisations des condensateurs dans les circuits électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Discute la façon de combiner des condensateurs à des circuits en série et/ou en parallèle pour créer des valeurs spécifiques de capacité.</li> <li>b. Connecte les condensateurs dans les circuits série et parallèle.</li> <li>c. Détermine la capacité équivalente dans les circuits en série et en parallèle.</li> <li>d. Détermine la puissance utilisée dans un circuit capacitif.</li> <li>e. Explique la rotation de phase et le facteur de puissance d'après leur relation aux condensateurs dans les circuits électroniques.</li> <li>f. Décrit l'effet produit sur le facteur de puissance lorsque des condensateurs sont ajoutés à un circuit.</li> </ul>	

<b>Module 24C : Circuits résistance-condensateur (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalables : Modules 23B et 24B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Mener des recherches sur les circuits résistance-condensateur (RC).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Décrit le processus de charge et de décharge d'un condensateur.</li> <li>b. Explique la fonction des circuits RC, y compris le rôle de la constante de temps.</li> <li>c. Étudie comment combiner des résistances et des condensateurs pour contrôler le temps de charge et de décharge.</li> <li>d. Monte et teste des circuits RC.</li> <li>e. Fournit des exemples d'applications de circuits RC.</li> </ul>	

<b>Module 25A : Diodes – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalables : Modules 5B et 22A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le but et le fonctionnement des diodes dans les circuits électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Décrit le but des diodes.</li> <li>b. Fournit des exemples d'applications de diodes dans des circuits électroniques.</li> <li>c. Dessine le symbole schématique d'une diode.</li> <li>d. Explique les valeurs nominales et les limites des différentes diodes.</li> <li>e. Explique la différence entre tester une diode avec un ohmmètre et avec un multimètre numérique.</li> <li>f. Teste les diodes, y compris leur polarité, à l'aide d'un équipement de test approprié.</li> <li>g. Observe l'effet du changement de direction d'orientation d'une diode connectée à un circuit de basse tension à courant alternatif ou à courant continu.</li> <li>h. Monte et teste un circuit comprenant une diode.</li> </ul>	

<b>Module 25B : Diodes – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 25A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier les propriétés des diodes.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Dessine des schémas de silicium ou de germanium dopé avec de l'indium, du gallium et du bore pour produire un matériel positif (de type p).</li> <li>b. Dessine des schémas de silicium ou de germanium dopé avec de l'arsenic, du phosphore, du bismuth et de l'antimoine pour produire un matériel négatif (de type n).</li> <li>c. Explique ce qui se passe lorsque les matériaux de type n et de type p forment une jonction.</li> <li>d. Explique, à l'aide d'un schéma, l'effet de l'application de différentes polarités sur une jonction.</li> <li>e. Teste différentes diodes taillées pour déterminer leur anode et leur cathode.</li> <li>f. Interprète les lectures des compteurs des diodes pour vérifier l'étiquetage des fils.</li> <li>g. Dessine les symboles schématiques de diverses diodes telles que les diodes Zener, les diodes varactor et les DEL.</li> <li>h. Explique comment des diodes ayant de différentes propriétés peuvent être utilisées pour exécuter différentes fonctions.</li> </ul>	

<b>Module 26A : Théorie des transistors – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 23A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le but et le fonctionnement des transistors dans les circuits électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Explique comment le développement des transistors a révolutionné le domaine de l'électronique.</li> <li>b. Décrit le but et le fonctionnement des transistors.</li> <li>c. Fournit des exemples d'applications de transistors dans des circuits électroniques.</li> <li>d. Dessine des symboles schématiques pour différents types de transistors.</li> <li>e. Distingue les transistors bipolaires à jonction (BJT) et les transistors à effet de champ (TEC).</li> <li>f. Identifie les matériaux possibles nécessaires pour créer un transistor.</li> <li>g. Dessine et étiquette des diagrammes illustrés de transistors négatifs-positifs-négatifs (NPN) et positifs-négatifs-positifs (PNP).</li> <li>h. Dessine et étiquette les symboles schématiques des transistors NPN et PNP génériques.</li> </ul>	

<b>Module 26B : Théorie des transistors – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 15 à 20 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalables : Modules 24A et 26A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Analyser les circuits électroniques contenant des transistors négatifs-positifs-négatifs (NPN) et positifs-négatifs-positifs (PNP).</b>	<p>a. Compare les caractéristiques et les applications des circuits amplificateurs à transistors (le circuit à émetteur commun, le circuit à collecteur commun et le circuit à base commune).</p> <p>b. Dessine des diagrammes schématiques montrant la polarisation appropriée (la polarité et le niveau de tension) d'un transistor NPN et PNP dans:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un circuit simple à émetteur commun;</li> <li>• un circuit simple à collecteur commun;</li> <li>• un circuit simple à base commune.</li> </ul> <p>c. Diagnostique les pannes et résout les problèmes liés à:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un circuit amplificateur à émetteur commun;</li> <li>• un amplificateur à collecteur commun;</li> <li>• un amplificateur à base commune.</li> </ul> <p>d. Explique comment un petit changement de tension de base provoque un grand changement de tension de collecteur dans les circuits à émetteur commun et à collecteur commun.</p> <p>e. Explique comment un petit changement de tension dans l'émetteur provoque un grand changement de tension du collecteur dans un circuit à base commune.</p> <p>f. Compare le but et l'application de divers types d'accouplement (p. ex. l'accouplement direct, l'accouplement résistif-capacitif, l'accouplement de l'impédance et du transformateur).</p>	

<b>Module 26C : Théorie des transistors – C (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 15 à 20 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 26B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier la fonction des transistors dans les circuits munis d'amplificateur opérationnel.</b>	<p>a. Décrit le but et le fonctionnement des amplificateurs opérationnels.</p> <p>b. Fournit des exemples d'applications des amplificateurs opérationnels dans des circuits électroniques.</p> <p>c. Compare le but et le fonctionnement des transistors à effet de champ à jonctions (TECJ) et des transistors à effet de champ à grille isolée (TECGI).</p> <p>d. Dessine un diagramme schématique d'un TECJ à canal N et à canal P polarisé convenablement.</p> <p>e. Suit les précautions de sécurité lors de la manipulation et de l'utilisation d'un TECGI.</p>	

	<p>f. Compare les valeurs de la tension d'entrée et de sortie des circuits avec amplificateur opérationnel inverseur et non inverseur.</p> <p>g. Monte, teste et explique le fonctionnement des circuits avec amplificateur opérationnel tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• un comparateur de tension;</li><li>• une minuterie;</li><li>• un régulateur de tension.</li></ul> <p>h. Observe les formes d'onde et trace les courbes de réponse pour des filtres actifs passe-bas, passe-haut et passe-bande dans les circuits avec amplificateurs opérationnels.</p>
--	---

<b>Module 27A : Circuits intégrés – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalables : Modules 7B et 14C</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le rôle des circuits intégrés dans les circuits électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démonstre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des circuits intégrés.</li> <li>b. Décrit le but des circuits intégrés.</li> <li>c. Mène des recherches sur le développement et l'évolution des circuits intégrés.</li> <li>d. Fournit des exemples d'applications des circuits intégrés dans des circuits électroniques.</li> <li>e. Compare les avantages et les inconvénients des différentes méthodes de montage des boîtiers de circuits intégrés (p. ex. le montage à ligne simple, le montage à double ligne et le montage en surface).</li> <li>f. Crée des configurations de broches pour les ensembles de circuits intégrés.</li> <li>g. Détermine l'objectif spécifique, la fonction, le fonctionnement et les applications possibles de circuits intégrés donnés.</li> <li>h. Monte et teste des circuits contenant un ou plusieurs circuits intégrés.</li> </ul>	

<b>Module 27B : Circuits intégrés – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 27A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier les caractéristiques de fonctionnement des circuits intégrés.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Cite les avantages et les inconvénients de l'utilisation des circuits intégrés plutôt que des circuits classiques.</li> <li>b. Analyse les circuits classiques pour déterminer comment les circuits intégrés peuvent remplacer, totalement ou partiellement, un circuit classique.</li> <li>c. Décrit les familles logiques communes des circuits intégrés.</li> <li>d. Interprète les fiches techniques pour déterminer les caractéristiques physiques et électriques, les aspects et les applications de circuits intégrés spécifiques.</li> <li>e. Distingue entre les circuits intégrés à logique à transistors et transistors (TTL) et ceux à semi-conducteur complémentaire à l'oxyde de métal (SCOM).</li> <li>f. Mène des recherches sur les problèmes de propriété intellectuelle liés aux produits et aux schémas de configuration des circuits intégrés.</li> <li>g. Enquête sur les effets des processus de fabrication améliorés sur la</li> </ul>	

	conception des circuits intégrés.
--	-----------------------------------

<b>Module 28A : Microcontrôleurs – A (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le but et le fonctionnement des microcontrôleurs dans les circuits électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Décrit la fonction et le fonctionnement des composants d'un microcontrôleur (p. ex. le microprocesseur, la mémoire et les broches d'entrée/sortie).</li> <li>b. Discute la nécessité d'un logiciel pour contrôler les opérations du microcontrôleur.</li> <li>c. Apprend comment un microcontrôleur contrôle les entrées et les sorties.</li> <li>d. Apprend comment contrôler un microcontrôleur.</li> </ul>	

<b>Module 28B : Microcontrôleurs – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 10 à 15 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalables : Modules 5B, 14C et 28A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Enquêter sur l'utilisation des microcontrôleurs pour contrôler les appareils électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fournit des exemples d'applications des microcontrôleurs.</li> <li>b. Détermine les limites d'un microcontrôleur, y compris les limites maximales du courant et les protées de tension d'entrée et de sortie.</li> <li>c. Interprète les fiches techniques pour déterminer les caractéristiques, les aspects et les applications de microcontrôleurs et/ou de microprocesseurs.</li> <li>d. Évalue les différents microcontrôleurs selon leur fonctionnalité et leurs utilisations.</li> <li>e. Décrit l'utilité des différents types de broches d'entrée/sortie analogiques et numériques que l'on peut trouver sur un microcontrôleur.</li> <li>f. Explore la programmation d'un microcontrôleur pour exécuter des fonctions ou des tâches précises.</li> <li>g. Étudie la façon dont les microcontrôleurs lisent et interprètent les données de différents types d'entrées.</li> <li>h. Étudie la façon dont les microcontrôleurs contrôlent divers dispositifs de sortie.</li> </ul>	

<b>Module 29 : Fabrication de circuits imprimés (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalables : Modules 3C, 7A et 22A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Monter des cartes de circuits imprimés (CCI).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation de CCI.</li> <li>b. Décrit différentes méthodes de fabrication de CCI (p. ex. la gravure chimique, la photogravure, la sérigraphie, la CNC et la proto-carte).</li> <li>c. Détermine un schéma de configuration approprié pour la méthode de fabrication choisie, conformément aux normes de l'industrie (p. ex. l'utilisation appropriée de l'espace sur la CCI et la réduction du nombre de câbles de connexion).</li> <li>d. Utilise des procédures de traitement appropriées pour conserver le matériel conducteur de la méthode choisie (p. ex. le traitement des CCI dans un agent de gravure chimique et le perçage de trous).</li> <li>e. Teste la CCI, à l'aide d'un multimètre, pour vérifier la continuité électrique afin qu'elle corresponde au schéma de configuration.</li> </ul>	

<b>Module 30A : Soudage (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Démontrer la maîtrise des techniques de soudage.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des outils de soudure.</li> <li>b. Identifie les différentes parties d'une station de soudure.</li> <li>c. Cite les avantages et les inconvénients de l'utilisation d'un fer ou d'un pistolet à souder pour une application de soudage.</li> <li>d. Décrit la fonction du flux dans le processus de soudage.</li> <li>e. Identifie différentes compositions de soudure, y compris les composants à base de plomb et sans plomb.</li> <li>f. Détermine la composition appropriée de soudure en fonction de l'utilisation prévue.</li> <li>g. Identifie les types de connexions à souder utilisées dans le soudage (p. ex. l'épissure à crochet, l'épissure en T et l'épissure Western Union).</li> <li>h. Créer des connexions soudées sur des circuits imprimés.</li> <li>i. Évalue la qualité des connexions soudées.</li> </ul>	

<b>Module 30B : Dessoudage (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Démontrer la maîtrise des techniques de dessoudage.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation des outils de dessoudage.</li> <li>b. Identifie les objectifs du dessoudage (p. ex. réparer, remplacer, recycler et dépanner).</li> <li>c. Sélectionne l'équipement approprié pour dessouder les composants (p. ex. le support à CCI, le pistolet à souder et le fer à souder).</li> <li>d. Identifie la technique appropriée pour l'équipement choisi afin de dessouder des composants électroniques.</li> <li>e. Exécute les techniques appropriées pour dessouder les composants électroniques.</li> </ul>	

<b>Module 31A : Alimentation électrique – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 7 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Module 5B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Évaluer la pertinence de l'alimentation électrique pour les applications électroniques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Identifie des alimentations électriques adaptées aux applications électroniques.</li> <li>b. Décrit les avantages et les inconvénients de différents types d'alimentations électriques pour les applications électroniques (p. ex. une prise de courant murale, une batterie, l'énergie solaire et la source auxiliaire).</li> <li>c. Interprète les fiches techniques pour déterminer les spécifications (p. ex. le courant, la tension, le réglage en charge, l'ondulation et le bruit), les caractéristiques et les applications spécifiques des alimentations électriques.</li> <li>d. Compare les différents types d'alimentation électrique d'après la tension, le courant, la fiabilité et la fonctionnalité.</li> <li>e. Examine l'adéquation des alimentations électriques en courant alternatif et en courant continu pour les applications électroniques.</li> <li>f. Justifie le choix d'une alimentation pour l'utiliser dans une application électronique spécifique.</li> </ul>	

<b>Module 31B : Alimentation électrique – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 10 à 15 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalables : Modules 22B, 25A et 31A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Fabriquer et tester un redresseur pour l'utiliser dans l'alimentation électrique.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail en traitant l'alimentation électrique.</li> <li>b. Explique le but et le fonctionnement des redresseurs.</li> <li>c. Distingue entre les redresseurs à simple alternance, à deux alternances et en pont.</li> <li>d. Dessine des représentations graphiques de la tension de sortie des redresseurs à simple alternance, à deux alternances et en pont.</li> <li>e. Fabrique des redresseurs à simple alternance, à deux alternances et en pont et en mesure la tension de sortie.</li> <li>f. Analyse, à l'aide d'un oscilloscope, la forme de l'onde de sortie des redresseurs à simple alternance, à deux alternances et en pont.</li> <li>g. Détermine le type de redresseur le plus approprié pour des applications spécifiques.</li> </ul>	

<b>Module 31C : Alimentations électriques – C (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 6 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalables : Modules 23A, 24B, 26C et 31A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer les caractéristiques fonctionnelles des alimentations.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Démontre une application sécuritaire des pratiques de travail lors de l'utilisation de sources d'alimentation.</li> <li>b. Discute le rôle des filtres actifs et passifs dans les alimentations électriques.</li> <li>c. Explique comment les condensateurs sont utilisés dans les circuits de filtrage des alimentations électriques.</li> <li>d. Schématise et explique le fonctionnement d'une configuration de filtre pi.</li> <li>e. Diagnostique les problèmes des filtres défectueux et les répare.</li> <li>f. Explique pourquoi il faut éviter les ondulations dans les alimentations électriques.</li> <li>g. Représente l'ondulation en termes de pourcentage.</li> <li>h. Décrit l'action de la résistance de fuite dans un circuit d'alimentation électrique.</li> <li>i. Détermine la valeur d'une résistance de fuite.</li> <li>j. Conçoit un régulateur de tension contenant une diode Zener.</li> <li>k. Explique le fonctionnement d'une d'alimentation électrique régulée par un transistor.</li> </ul>	

	<p>l. Conçoit un régulateur de renvoi en série simple à l'aide d'un amplificateur opérationnel.</p> <p>m. Monte et teste une alimentation électrique.</p>
--	---

<b>Module 32A : Circuits accordés et oscillateurs – A (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 15 à 20 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalables : Modules 5F, 7A, 22B, 23B et 24C</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Étudier le rôle de l'inductance dans les circuits accordés.</b>	<p>a. Explique les facteurs qui influencent l'inductance.</p> <p>b. Détermine l'inductance totale des inducteurs connectés en série et en parallèle.</p> <p>c. Explique la création de la réactance dans un circuit.</p> <p>d. Détermine la réactance inductive d'un circuit.</p> <p>e. Compare l'angle de phase entre la tension et le courant dans une inductance.</p> <p>f. Fournit des exemples d'applications des circuits résistance-inductance (RL).</p> <p>g. Monte et teste des circuits RL.</p>	

<b>Module 32B : Circuits accordés et oscillateurs – B (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 15 à 20 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 32A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner le rôle de l'impédance, de la fréquence de résonance, de la bande passante et des oscillateurs dans les circuits accordés.</b>	<p>a. Compare l'impédance des circuits à courant alternatif avec la résistance des circuits à courant continu.</p> <p>b. Détermine l'impédance des circuits.</p> <p>c. Détermine l'angle de phase dans les circuits résistance-inductance-condensateur (RLC) en série et en parallèle.</p> <p>d. Explique comment la résonance série et parallèle se produit dans les circuits.</p> <p>e. Détermine la fréquence de résonance des circuits inductance-condensateur (LC) ou RLC.</p> <p>f. Détermine la valeur du condensateur et de l'inducteur indispensable à la résonance dans les circuits LC.</p> <p>g. Décrit les facteurs qui influencent le transistor et la bande passante d'un circuit résonant.</p> <p>h. Détermine la bande passante des circuits résonants.</p> <p>i. Dessine une courbe de résonance typique pour les circuits résonants en série et en parallèle.</p> <p>j. Dessine des schémas de circuits et explique le fonctionnement des filtres</p>	

	<p>           passe-bande, coupe-bande, passe-bas et passe-haut.            k. Décrit les conditions indispensables à l'oscillation dans les circuits.            l. Identifie les oscillateurs LC dans les circuits.            m. Monte des oscillateurs LC courants (p. ex. Hartley et Colpitts) et analyse leur effet sur la fréquence de résonance du circuit.            n. Monte un circuit oscillateur à cristal et analyse son fonctionnement.         </p>
--	--

<b>Module 33 A : Communications – Radio (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 32B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Comparer les caractéristiques des méthodes de modulation d'amplitude (MA) et de modulation de fréquence (MF) en radiodiffusion.</b>	<p>           a. Mène des recherches sur le développement des méthodes de diffusion radio MA et MF.            b. Discute les gammes de fréquences MA et MF sur le spectre électromagnétique.            c. Compare les avantages et les inconvénients de la diffusion MA et MF.            d. Compare la façon de générer les formes d'onde MA et MF.            e. Dessine un schéma fonctionnel d'un émetteur MA et MF et décrit la fonction de chaque composant.            f. Dessine le schéma fonctionnel d'un récepteur MA et d'un récepteur MF et décrit la fonction de chaque composant.            g. Discute le rôle des oscillateurs dans les émetteurs MA et MF.         </p>	

<b>Module 33B : Communications – Antennes (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 33A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner le rôle des antennes en radiodiffusion.</b>	<p>           a. Décrit la fonction et le fonctionnement des antennes en radiodiffusion.            b. Discute les types d'antennes utilisées pour la transmission et la réception des ondes radio.            c. Dessine le diagramme de rayonnement d'une antenne à doublet en demi-onde.            d. Détermine la longueur d'une antenne à doublet en demi-onde pour une longueur d'onde spécifique.            e. Discute les facteurs, y compris le saut, qui affectent la propagation des ondes radio.         </p>	

<b>Module 33C : Communications – Fibre optique (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner les caractéristiques des fibres optiques dans les communications radio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mène des recherches sur le développement des technologies de fibre optique.</li> <li>b. Compare les avantages de l'utilisation des fibres optiques ou des câbles en cuivre pour transmettre les signaux de communication.</li> <li>c. Explique les principes de fonctionnement d'une fibre optique.</li> <li>d. Décrit les caractéristiques physiques et les applications des fibres simples et regroupées.</li> <li>e. Discute les difficultés de connexion des fibres optiques.</li> <li>f. Décrit les types de pertes associées à la fibre optique.</li> </ul>	

<b>Module 34 : Logique binaire (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 8 à 12 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 14C</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le rôle de la logique binaire dans les circuits numériques.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Explore la manière d'appliquer le concept de logique binaire aux circuits numériques.</li> <li>b. Décrit le but d'un élément logique dans les circuits numériques.</li> <li>c. Dessine des symboles logiques et des tableaux de vérité pour les éléments logiques suivants : ET, OU, inverseur, négation, NON-ET, NON-OU, OU-exclusif et NON-OU exclusif.</li> <li>d. Crée un tableau de vérité unique pour un dispositif à entrées multiples.</li> <li>e. Écrit des expressions booléennes en utilisant les opérateurs ET, OU et NÉGATION.</li> <li>f. Convertit une expression booléenne en un circuit d'élément logique et vice-versa.</li> <li>g. Applique le théorème de Demorgan aux expressions booléennes et aux circuits d'éléments logiques.</li> <li>h. Conçoit un circuit d'élément logique et vérifie la conception en créant un tableau de vérité.</li> <li>i. Monte un circuit d'élément logique et en vérifie le fonctionnement.</li> </ul>	

<b>Module 35A : Électronique numérique – Logique séquentielle (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 8 à 12 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 34</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer le but et le fonctionnement des circuits logiques séquentiels.</b>	a. Explore l'utilisation des codes binaires et hexadécimaux dans le domaine électronique numérique. b. Distingue entre la logique séquentielle et la logique combinatoire. c. Fournit des exemples d'applications des circuits logiques séquentiels. d. Explique le fonctionnement des types de bascules courants, y compris SR, D, T et JK. e. Monte des circuits logiques séquentiels et en décrit le fonctionnement.	

<b>Module 35B : Électronique numérique – Compteurs (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 35A</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner le fonctionnement des compteurs numériques et des registres à décalage.</b>	a. Explique le but et le fonctionnement d'un compteur dans le domaine électronique numérique. b. Compare le comptage binaire et le comptage décimal. c. Compare le fonctionnement de différents types de compteurs (p. ex. haut, bas, synchrone, asynchrone et décade). d. Monte un circuit utilisé pour la division de fréquence et en teste le fonctionnement. e. Monte des registres à décalage en série et en parallèle et en teste le fonctionnement.	

<b>Module 35C : Électronique numérique – Conversion analogique et numérique (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 35B</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Examiner le fonctionnement des convertisseurs analogiques et numériques.</b>	a. Explique les processus de conversion analogique-numérique (A/N) et numérique-analogique (N/A). b. Monte des convertisseurs A/N et N/A et en teste le fonctionnement. c. Explique le fonctionnement d'un comparateur, y compris son utilisation dans les convertisseurs A/N. d. Monte un comparateur et en teste le fonctionnement.	

<b>Module 36 : Fabrication et recyclage de l'équipement électronique (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Enquêter sur l'impact environnemental et économique de la fabrication et du recyclage de l'équipement électronique.</b>	a. Mène des recherches sur l'impact environnemental et économique de l'extraction des matières premières pour les produits électroniques. b. Discute l'influence environnementale et économique de la demande en produits électroniques améliorés de grande consommation. c. Décrit le parcours de fin de vie de l'équipement électronique, y compris le rôle et les répercussions environnementales des programmes de recyclage. d. Teste la fonctionnalité de l'équipement et des composants destinés à être réutilisés ou recyclés. e. Détermine l'équipement et les composants pouvant être réutilisés dans d'autres projets. f. Crée de nouveaux produits à l'aide d'un équipement et des composants électroniques recyclés.	

<b>Module 37 : Projet au niveau primaire (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 10 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Préparer un projet primaire assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.</b>	a. Prépare un projet primaire en suivant des directives telles que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• générer différentes idées de projet;</li> <li>• planifier et gérer le projet, en consultation avec l'instructeur, y compris les critères d'évaluation;</li> <li>• planifier et utiliser des diagrammes pour guider l'élaboration;</li> <li>• définir une séquence procédurale;</li> <li>• créer une chronologie;</li> <li>• déterminer, acquérir et utiliser les pièces et les matériaux appropriés;</li> <li>• interpréter et suivre les instructions;</li> <li>• respecter les délais;</li> <li>• travailler en collaboration;</li> <li>• respecter toutes les exigences de sécurité;</li> <li>• suivre toutes les procédures de manipulation et de stockage;</li> <li>• assumer les responsabilités de nettoyage et d'entretien des outils;</li> <li>• présenter le projet terminé et faire une auto-évaluation en fonction des critères du projet.</li> </ul>	

<b>Modules 38A et 38B : Projet intermédiaire (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 10 à 20 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire</b>	<b>Préalable : Module 37</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Préparer un projet intermédiaire assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Prépare et présente un projet en utilisant les compétences en planification et en gestion décrites dans le projet d'introduction du module 37.</li> <li>b. Démonstre une maîtrise croissante des techniques électriques et électroniques, des compétences de travail et des compétences de présentation.</li> </ul>	

<b>Modules 39A, 39B et 39C : Projet avancé (principal)</b>		
<b>Temps suggéré : 30 à 50 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Module 37</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Préparer un projet avancé, assigné ou approuvé dans le domaine de l'électricité ou de l'électronique.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Prépare et présente un projet en utilisant les compétences en planification et en gestion décrites dans le projet d'introduction du module 37.</li> <li>b. Démonstre une maîtrise croissante des techniques électriques et électroniques, des compétences de travail et des compétences de présentation.</li> </ul>	

<b>Modules 40A et 40B : Opportunités de carrière (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 2 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Explorer les professions liées au domaine de l'électricité et de l'électronique.</b>	<p>a. Dresse une liste d'intérêts personnels, de compétences et de traits de caractère menant à une carrière dans les industries électrique et électronique.</p> <p>b. Mène des recherches sur les métiers dans le domaine de l'électricité (p. ex. un électricien, un technologue en génie électrique, un électricien industriel, des techniciens de lignes et de câbles de télécommunications) et de l'électronique (p. ex. un technologue en génie des systèmes électroniques, un technicien d'entretien électronique et un assembleur en électronique).</p> <p>c. Mène des recherches sur les professions, dans le domaine de l'électricité et de l'électronique, qui font face à une pénurie de main-d'œuvre et celles qui sont sursouscrites à l'échelle locale, régionale ou provinciale.</p> <p>d. Examine les rôles, les responsabilités, les diplômes ainsi que les qualités personnelles et professionnelles communs aux personnes œuvrant dans les professions liées à l'électricité et à l'électronique.</p> <p>e. Réfléchit à ses qualités personnelles lui permettant ou non d'exercer une profession précise liée à l'électricité ou à l'électronique en tenant compte de critères tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les diplômes et les formations professionnelles initiales et continues exigés;</li> <li>• les tâches et les compétences requises pour cette profession;</li> <li>• l'environnement de travail, y compris les heures, les durées et les lieux typiques de travail;</li> <li>• les salaires actuels en Saskatchewan en comparaison avec le reste du Canada;</li> <li>• le stress physique, mental et émotionnel lié à cette profession;</li> <li>• les dangers sur le lieu de travail et les risques en matière de sécurité;</li> <li>• les autres professions avec lesquelles la profession interagit;</li> <li>• les diplômes et les certifications exigés au Canada et en Saskatchewan;</li> <li>• les tendances futures qui influencent cette profession.</li> </ul> <p>f. Explore les possibilités pour les populations sous-représentées dans l'industrie électrique et électronique.</p> <p>g. Mène des recherches sur l'expérience et les qualifications requises pour les nouveaux arrivants qui veulent être embauchés dans l'industrie électrique ou électronique.</p> <p>h. Communique les résultats des recherches sur les professions liées à l'électricité et à l'électronique au moyen d'une affiche, d'une brochure, d'une vidéo, d'un logiciel de présentation, d'un site Web ou d'une</p>	

	présentation orale.
--	---------------------

<b>Module 80A, B, C, D, E : Préparation à l’alternance travail-études (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 3-5 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire, Avancé</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<p><b>Remarque :</b> L’alternance travail-études sert à préparer les élèves à l’emploi grâce à l’acquisition de compétences particulières dans un milieu de travail. Le nombre de possibilités d’alternance travail-études est égal au nombre de cours disponibles dans le programme d’études aux niveaux 20 et 30.</p>		
<b>Résultat d’apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Se préparer pour le placement professionnel.</b>	<p>b. Décrit et réfléchit sur les trois droits fondamentaux que tous les travailleurs ont en vertu de la partie III – santé et sécurité au travail dans <i>The Saskatchewan Employment Act, 2019</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>le droit d’être informé</b> des risques présents au travail et des moyens de les contrôler;</li> <li>• <b>le droit de participer</b> à l’identification et au contrôle des risques présents au travail;</li> <li>• <b>le droit de refuser</b> d’exécuter une tâche qui présente un danger inhabituel pour sa santé.</li> </ul> <p>c. Explique les rôles et responsabilités de chaque partenaire (p. ex. l’élève, le parent, l’enseignant ou d’autres membres du personnel scolaire, l’employeur) qui participe au placement professionnel.</p> <p>d. Effectue des recherches sur l’organisation ou l’entreprise pour se familiariser avec son fonctionnement.</p> <p>e. En collaboration avec tous les partenaires, élabore des objectifs personnels et d’apprentissage pour le placement professionnel.</p> <p>f. Élabore un guide procédural pour le placement professionnel qui comprend des points tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le transport vers le placement professionnel et le retour;</li> <li>• les heures de travail;</li> <li>• les directives concernant l’absence et les retards;</li> <li>• le code vestimentaire;</li> <li>• la description de travail;</li> <li>• le règlement des conflits.</li> </ul> <p>g. Compile une trousse de renseignements pour l’employeur et qui comprend les documents nécessaires pour le placement professionnel (p. ex. des documents personnels de carrière tels qu’un curriculum vitae ou un portfolio des formulaires d’autorisation, des registres, des formulaires d’autoévaluation et d’évaluation de l’employeur).</p> <p>h. Effectue un remue-méninge pour établir une liste de questions à poser à l’employeur avant le début du placement professionnel; celles-ci peuvent comprendre les questions suivantes :</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quel est mon horaire de travail?</li> <li>• Qui est mon superviseur?</li> <li>• Que devrais-je porter?</li> <li>• Quand recevrai-je une formation en matière de sécurité?</li> <li>• Quels sont les dangers potentiels auxquels je risque de faire face au cours du placement professionnel?</li> <li>• Où puis-je trouver les extincteurs d'incendie, les trousseaux de premiers soins et l'aide en cas d'urgence?</li> <li>• Quel type d'équipement de sécurité suis-je censé porter? Est-il fourni?</li> <li>• Que devrais-je faire si je suis blessé ou si j'ai un accident sur le lieu de travail?</li> <li>• Comment puis-je contacter mon comité de santé et de sécurité au travail ou mon représentant?</li> <li>• Y a-t-il des procédures de santé et de sécurité à suivre?</li> <li>• Qui est le responsable des premiers soins?</li> <li>• Où les avis de sécurité sont-ils affichés?</li> <li>• Que devrais-je faire en cas d'incendie ou d'urgence?</li> </ul> <p>i. Établit une liste de questions que l'employeur ou le responsable du placement professionnel est susceptible de poser dans une situation d'entrevue, ainsi que des réponses à ces questions.</p> <p>j. Participe à une entrevue avec l'employeur avant le début du placement professionnel.</p> <p>k. Réfléchit à son rendement au cours de l'entrevue.</p>
<p>Remarque : Pour obtenir de plus amples renseignements sur la mise en œuvre de stages dans les écoles, veuillez consulter les lignes directrices relatives aux stages pour les Arts pratiques et appliqués dans le document intitulé <i>Arts pratiques et appliqués : Document d'orientation</i>.</p>	

<b>Module 81A, B, C, D, E : Placement d'alternance travail-études (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 25-50 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire, Avancé</b>	<b>Préalables : Module 80A, B, C, D, E</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Participer à un placement professionnel.</b>	<p>a. Applique les compétences et les capacités pertinentes au cours de l'expérience de placement professionnel.</p> <p>b. Documente son expérience à l'aide d'outils électroniques ou autres (p. ex. les blogues vidéo, les blogues, les livres de bord, les journaux de réflexion) pour résumer et réfléchir à des points tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les heures de travail, y compris les pauses;</li> <li>• les responsabilités et les tâches exécutées;</li> <li>• les interactions avec l'employeur, le personnel, les clients et autres;</li> <li>• la « raison d'être » de l'entreprise ou de l'organisation;</li> <li>• les compétences développées et démontrées au cours du placement professionnel qui améliorent son employabilité.</li> </ul> <p>c. Documente ses connaissances et sa conscience des normes d'emploi, de la sécurité, de l'éthique du milieu de travail, des droits et des responsabilités, de la santé et de la sécurité au travail et le réseautage observé au cours du placement professionnel.</p>	
<p>Remarque : Pour obtenir de plus amples renseignements sur la mise en œuvre des expériences d'alternance travail-études dans les écoles, veuillez consulter les <i>Lignes directrices sur l'intégration du travail aux études</i> incluses dans le document intitulé <i>Arts pratiques et appliqués : Document d'orientation</i>.</p>		

<b>Module 82A, B, C, D, E : Suivi de l'alternance travail-études (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 2-4 heures</b>	<b>Niveau : Intermédiaire, Avancé</b>	<b>Préalables : Module 81A, B, C, D, E</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Relier son expérience de placement professionnel à ses objectifs personnels et de carrière.</b>	<p>a. Met en valeur ses compétences et ses capacités démontrées au cours du placement professionnel à l'aide d'artéfacts, des preuves du développement des compétences et des réflexions personnelles sur des aspects de l'expérience professionnelle tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les heures travaillées;</li> <li>• les responsabilités et les tâches exécutées;</li> <li>• l'importance de l'attitude envers le travail et la prise de responsabilité pour ce qui doit être fait;</li> <li>• des détails concernant le salaire de départ, les échelles salariales et le potentiel de gains;</li> <li>• les droits et les responsabilités des travailleurs et le rôle du syndicat, le cas échéant;</li> <li>• la structure de la propriété (p. ex. une corporation, une franchise, une entreprise individuelle, une société de personnes);</li> <li>• les possibilités d'avancement dans le lieu de travail et ailleurs dans l'industrie.</li> </ul> <p>b. Réfléchit à l'atteinte des objectifs personnels et d'apprentissage.</p> <p>c. Met à jour les documents personnels de carrière (p. ex. un curriculum vitae ou un portfolio) à la suite du placement professionnel.</p> <p>d. Prépare une lettre, une note, une carte ou une autre communication pour l'employeur du placement professionnel à titre d'appréciation</p> <p>e. Développe et/ou réexamine les objectifs personnels et de carrière en fonction de l'expérience de placement professionnel.</p>	

<b>Modules 85A et 85B : Opportunités commerciales dans le domaine de l'électricité et de l'électronique (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 3 à 5 heures</b>	<b>Niveau : Avancé</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Enquêter sur les opportunités commerciales dans le domaine de l'électricité et de l'électronique.</b>	<p>a. Mène des recherches sur les types des opportunités commerciales dans les industries électrique et électronique (p. ex. des points de vente au détail et en gros, un entrepreneur en électricité et en fabrication).</p> <p>b. Explore les opportunités commerciales liées à l'électricité et à l'électronique dans des secteurs tels que l'agriculture, l'exploitation</p>	

	<p>minière, la production d'électricité, les fournisseurs de communications et la construction.</p> <p>c. Mène des recherches sur les avantages et les inconvénients des différents modèles de propriété d'entreprise, y compris l'entreprise individuelle, les partenariats et les sociétés privées.</p> <p>d. Explore le rôle des franchises en tant que modèle de propriété d'entreprise dans les industries électrique et électronique.</p> <p>e. Mène des recherches sur les exigences pour établir une entreprise dans sa communauté (p. ex. l'enregistrement du nom commercial, la collecte et le versement des taxes, l'octroi de licences et le zonage).</p> <p>f. Mène des recherches sur l'importance des pratiques commerciales durables telles que la fourniture d'un service client de qualité, le respect des directives environnementales et l'emploi de personnel qualifié et certifié.</p> <p>g. Explique les avantages et les exigences pour obtenir la certification Sceau bleu.</p> <p>h. Explique la responsabilité d'un propriétaire d'entreprise à employer des personnes ayant divers niveaux de formation (p. ex. apprenti, compagnon et certification Sceau rouge) et de fournir un service de qualité à la clientèle.</p> <p>i. Décrit un plan élémentaire d'affaires, qui peut inclure les coûts de démarrage, l'emplacement, la clientèle, la publicité et un plan de sortie.</p>
--	---

<b>Module 88 A, B : Formation d'apprenti (principal)</b>		
<b>Durée suggérée : 5 à 7 heures</b>	<b>Niveau : Débutant</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<b>Résultat d'apprentissage</b>	<b>Indicateurs</b>	
<b>Effectuer une enquête sur la formation d'apprenti dans les métiers.</b>	<p>a. Effectue des recherches sur l'histoire et le rôle de la formation d'apprenti dans les métiers.</p> <p>b. Explore les avantages et les inconvénients de la formation d'apprenti pour l'individu et le métier.</p> <p>c. Décrit les qualités d'un apprenti qui réussit.</p> <p>d. Discute des liens entre les métiers et les organismes nationaux, provinciaux et territoriaux de certification, y compris la <i>Saskatchewan Apprenticeship and Trade Certification Commission</i>.</p> <p>e. Étudie les programmes et les possibilités disponibles, comme le programme d'apprentissage des jeunes de la Saskatchewan (<i>Saskatchewan Youth Apprenticeship</i>) et les crédits de formation d'apprenti secondaire qui appuient les transitions du secondaire.</p> <p>f. Explore le processus de formation d'apprenti dans un métier qui présente un intérêt personnel.</p> <p>g. Utilise la terminologie appropriée au métier, y compris :</p>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>• apprenti;</li><li>• compagnon;</li><li>• fiduciaire;</li><li>• formation avant l'emploi;</li><li>• métier et profession du second œuvre désignés;</li><li>• position avancée.</li></ul> <p>h. Effectue des recherches sur les qualifications nécessaires pour obtenir les certificats portant le Sceau rouge et le Sceau bleu.</p> <p>i. Discute des exigences et des possibilités pour les apprentis et les compagnons pour une formation et un emploi dans d'autres juridictions.</p> <p>j. Examine les possibilités et les programmes qui traitent de la question des populations sous-représentées dans les métiers.</p>
--	--

<b>Module 99A, B, C, D, E, F : Études approfondies (facultatif)</b>		
<b>Durée suggérée : 10-25 heures</b>	<b>Niveau : Débutant, intermédiaire, avancé</b>	<b>Préalable : Aucun</b>
<p><b>Remarque :</b> Le module d'études approfondies ne peut être utilisé qu'une seule fois pour chaque cours de 100 heures.</p> <p><b>Aperçu du module :</b> L'évolution des besoins de la société et des besoins personnels, les progrès de la technologie et les exigences de régler les problèmes actuels nécessitent un programme d'études souple qui peut accueillir de nouveaux moyens de soutenir l'apprentissage à l'avenir. Le module d'études approfondies est conçu pour donner aux écoles et aux enseignants l'occasion de répondre aux exigences actuelles et futures qui ne sont pas prévues dans les modules actuels du programme d'études des arts pratiques et appliqués.</p> <p>Cette souplesse permet à une école ou à un enseignant de concevoir un nouveau module par crédit pour compléter ou approfondir l'étude des modules principaux et les modules facultatifs pour répondre aux besoins particuliers des élèves ou de la communauté. Le module d'études approfondies est conçu pour approfondir le contenu des cours purs et proposer des modules de cours combinés au-delà de la portée de la gamme disponible de modules des arts pratiques et appliqués, que ce soit en termes de profondeur ou d'étendue. La liste des possibilités de sujets d'études ou de projets pour l'approche du module d'études approfondies est aussi variée que l'imagination de ceux qui utilisent le module. Les lignes directrices du module d'études approfondies devraient être utilisées pour renforcer les connaissances, les compétences et les processus préconisés dans le programme d'études des arts pratiques et appliqués.</p> <p>Pour obtenir de plus amples renseignements sur les lignes directrices pour le module d'études approfondies, veuillez consulter le document intitulé <i>Arts pratiques et appliqués : Document d'orientation</i>.</p>		

## Mesure et évaluation de l'apprentissage de l'élève

La mesure et l'évaluation sont des activités continues qui sont planifiées en fonction des résultats d'apprentissage du programme d'études, ou dérivées de ceux-ci et qui cadrent avec les stratégies d'enseignement. La portée et la profondeur de chaque résultat d'apprentissage, telles que définies par les indicateurs de réalisation, renseignent l'enseignant sur les habiletés, les processus et les connaissances qui méritent d'être mesurés.

La mesure est le processus continu de collecte d'information visant à mettre en évidence les apprentissages et les besoins des élèves.

L'évaluation est le processus ultime d'interprétation de l'information recueillie par des mécanismes de mesure utiles et appropriés, dans le but de prendre des décisions ou de rendre des jugements, souvent au moment de communiquer des résultats.

Pour être efficaces et authentiques, les pratiques de mesure et d'évaluation comprennent :

- la conception des tâches à réaliser qui s'alignent aux résultats d'apprentissage du programme d'études;
- la participation des élèves aux choix des moyens par lesquels ils pourront faire la preuve de leurs apprentissages;
- la planification des trois phases du processus de mesure et d'évaluation indiquées ci-après.

Évaluation formative		Évaluation sommative
<p><b>L'évaluation pour l'apprentissage</b> reflète l'utilisation de données sur le progrès de l'élève afin de soutenir et d'améliorer son apprentissage et éclairer les pratiques d'enseignement.</p> <p>Elle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• est menée par l'enseignant pour l'élève, l'enseignant et les parents;</li> <li>• se passe tout au long de l'enseignement et du processus d'apprentissage avec plusieurs différents outils;</li> <li>• demande à l'enseignant d'offrir une pédagogie différenciée, une rétroaction aux élèves pour améliorer leur apprentissage et de l'information aux parents afin qu'ils puissent soutenir l'apprentissage de leurs enfants.</li> </ul>	<p><b>L'évaluation en tant qu'apprentissage</b> signifie que l'élève réfléchit à son apprentissage et surveille son progrès.</p> <p>Elle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• soutient l'élève lorsqu'il analyse de façon critique son apprentissage en lien avec les résultats d'apprentissage;</li> <li>• est menée par l'élève avec l'appui de l'enseignant;</li> <li>• continue tout au long du processus d'apprentissage.</li> </ul>	<p><b>L'évaluation de l'apprentissage</b> signifie que l'enseignant utilise des preuves d'apprentissage fournies par l'élève afin de porter un jugement sur le rendement des élèves.</p> <p>Elle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• présente une occasion de communiquer les preuves de réussite en lien avec les résultats d'apprentissage;</li> <li>• a lieu à la fin du cycle d'apprentissage, avec plusieurs outils;</li> <li>• fournit une base de discussion pour le placement ou la promotion de l'élève.</li> </ul>

Il existe une relation étroite entre les résultats d'apprentissage, les approches pédagogiques, les activités d'apprentissage et l'évaluation. Les évaluations doivent refléter les processus cognitifs et le ou les niveaux de connaissance indiqués par le résultat d'apprentissage. Une évaluation authentique rassemblera uniquement les données du niveau pour lequel elle a été conçue.

## Lexique

**Apprentissage** – Système structuré de formation supervisée menant à la certification dans l'un des métiers désignés de la Saskatchewan. Il combine la formation en cours d'emploi et l'apprentissage en classe.

**Disjoncteur de défaut d'arc (AFCI)** – Disjoncteur qui détecte un arc électrique dans un circuit.

**Armature** – Bobines de fil autour d'un noyau métallique.

**Courant d'induit** – Courant circulant dans les enroulements de la partie mobile ou tournante d'un moteur.

**Transistor bipolaire à jonction (BJT)** – Transistor composé de trois couches de cristaux semi-conducteurs impurs.

**Balais** – Contact électrique qui conduit le courant entre les fils fixes et les pièces mobiles.

**Amplificateur à base commune** – Amplificateur à transistor dont la base est commune aux circuits d'entrée et de sortie.

**Amplificateur à collecteur commun** – Amplificateur à transistor dont le collecteur est commun aux circuits d'entrée et de sortie.

**Amplificateur à émetteur commun** – Amplificateur à transistor dont l'émetteur est commun aux circuits d'entrée et de sortie.

**Collecteur** – Interrupteur électrique rotatif dans les moteurs électriques et les générateurs qui inverse périodiquement le sens du courant.

**Semi-conducteur complémentaire à l'oxyde de métal (SCOM)** – Arrangement de circuit numérique qui utilise des transistors à effet de champ pour ses circuits logiques.

**Conduit** – Tuyau, tube ou tuile pour protéger les fils ou câbles électriques.

**Couplage** – Interaction entre deux composants électriques par induction électromagnétique, charge électrostatique ou liaison optique.

**Broches d'entrée/sortie numériques** – Points de connexion sur des circuits intégrés pour se connecter à d'autres circuits.

**Force électromotrice (FEM)** – Force qui fait bouger les électrons libres dans un conducteur.

**Transistors à effet de champ (TEC)** – Dispositif de tension qui contrôle le courant dans un circuit source-drain par la quantité de potentiel appliqué à la grille.

**Disjoncteur de fuite à la terre (GFCI)** – Disjoncteur à action rapide conçu pour couper l'alimentation électrique en cas de défaut à la terre.

**Induction** – Production d’une force électromotrice à travers un conducteur électrique dans un champ magnétique changeant.

**Transistor à effet de champ à grille isolée (TECGI)** – Transistor à effet de champ qui a une impédance d’entrée très élevée et une grille isolée.

**Transistor à effet de champ à jonctions (TECJ)** – Transistor à effet de champ qui permet au courant de circuler sans tension de grille.

**Règle de la main gauche pour le magnétisme** – Manière visuelle de déterminer la direction du mouvement d’un conducteur dans un moteur électrique lorsque la direction du champ magnétique et la direction du courant sont connues.

**Pertes en ligne** – Gaspillage d’énergie causé par des facteurs externes ou internes.

**Démarrateur magnétique** – Interrupteur à commande électromagnétique qui démarre un moteur avec une charge importante, fournit une protection contre les sous-tensions et les surcharges ainsi qu’une coupure automatique en cas de panne de courant.

**Transistor négatif-positif-négatif (NPN)** – Transistor constitué d’un matériau de type p placé entre deux matériaux de type n.

**Amplificateur opérationnel** – Type de circuit intégré linéaire utilisé comme circuit amplificateur de base.

**Effet piézoélectrique** – Capacité de certains matériaux cristallins à générer une charge électrique en réponse à la force électromotrice appliquée.

**Transistor positif-négatif-positif (PNP)** – Transistor constitué d’un matériau de type n placé entre deux matériaux de type p.

**Enroulement primaire** – Bobine qui tire son énergie d’un courant alternatif source.

**Période de répétition des impulsions** – Temps qui s’écoule entre le début d’une impulsion transmise et l’impulsion suivante.

**Enroulement secondaire** – Bobine qui reçoit de l’énergie de l’enroulement primaire par induction mutuelle et fournit de l’énergie à la charge.

**Générateur auto-excité** – Générateur qui utilise son propre magnétisme restant à la place d’une source d’alimentation séparée.

**Moteur à bague de déphasage** – Moteur dans lequel chaque pôle inducteur est divisé pour accueillir une bobine de déphasage.

**Moteur avec shunt** – Moteur à courant continu dont les deux enroulements sont en parallèle avec la même tension aux bornes de chacun.

**Logique à transistors et transistors (TTL)** – Arrangement de circuits numériques utilisant des transistors pour exécuter une fonction logique.

**Diode varactor** – Diode dont la capacité interne varie avec la variation de la tension inverse.

**Diode Zener** – Dispositif semi-conducteur au silicium qui permet au courant de circuler dans le sens direct ou inverse.

## Références

- Adair-Hauck, B. et Donato, R. (1994). Foreign language explanations within the zone of proximal development. *La revue canadienne des langues vivantes*, 50(3), 532-554.  
<https://doi.org/10.3138/cmlr.50.3.532>
- Antoine, A., Mason, R., Mason, R., Palahicky, S. et Rodriguez de France, C. (2018). *Pulling Together: A Guide for Curriculum Developers*. BCcampus.
- Brophy, J. et Alleman, J. (1991). A caveat: Curriculum integration isn't always a good idea. *Educational Leadership*, 49(2), 66.
- Cormier, M. (2006). « Être francophone » ne se conjugue pas à l'impératif. *The Bulletin, Newfoundland and Labrador Teachers' Association*, 50(3), 16-18.
- Delétraz, François. (2009, 17 octobre). Les terroirs de Vigneault. *Le Figaro*.  
<https://www.lefigaro.fr/lefigaromagazine/2009/10/17/01006-20091017ARTFIG00180--les-terroirs-de-vigneault-.php>
- Ermine, W. (2007). The Ethical Space of Engagement. *Indigenous Law Journal*, 6(1), 193.
- Ford, D. (2006, 17 mars). The space between two knowledge systems. *Folio*.  
<https://sites.ualberta.ca/~publicas/folio/43/14/11.html>
- Kuhlthau, C. C., Maniotes, L. K. et Caspari, A. K. (2007). *Guided inquiry: A framework for learning through school libraries in 21st century schools*. Libraries Unlimited.
- Landry, R., Allard, R., Deveau, K. et Bourgeois, N. (2005). Autodétermination du comportement langagier en milieu minoritaire : un modèle conceptuel. *La vitalité des communautés francophones du Canada*, 20, 63-78. <https://doi.org/10.7202/1005337ar>
- Mills, H. et Donnelly, A. (2001). *From the ground up: Creating a culture of inquiry*. Heinemann Educational Books, Ltd.
- Netten, J, Lentz, F., Lyster, R. et Tardif, C. (1994). Table ronde : Vers une pédagogie de l'immersion. *Le Journal de l'immersion*, 18(1), 15-27.
- Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan. (2008). *Renewed objectives for the common essential learnings of critical and creative thinking (CCT) and personal and social development (PSD)*. Saskatchewan Ministry of Education.
- Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan. (2010). *La mise à jour des programmes d'études expliquée – comprendre les résultats d'apprentissage*. Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan.
- Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan. (2011). *Core curriculum: Principles, time allocations, and credit policy*. Saskatchewan Ministry of Education.

- Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan. (2018). *Inspirer la réussite : Cadre stratégique des Premières Nations et des Métis de la prématernelle à la 12<sup>e</sup> année*. Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan.
- Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens de collaboration concernant l'éducation. (1996). *Cadre commun des résultats d'apprentissage en français langue seconde - immersion (M à 12)*. Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens.
- Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens de collaboration concernant l'éducation. (2012). *Cadre commun de français - immersion (M à 12) du protocole de l'Ouest et du Nord canadiens*. Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens.
- Saskatchewan Education. (1988). *Understanding the common essential learnings: A handbook for teachers*. Saskatchewan Education.
- Smith, M. (2001). Relevant curricula and school knowledge: New horizons. Dans K.P. Binda et S. Calliou (Eds.), *Aboriginal education in Canada: A study in decolonization* (pp. 77-88). Canadian Educators' Press.
- Wiggins, G. et McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.