

2019 Programme d'études de la Saskatchewan

Robotique et automatisation 10, 20, 30

Octobre 2019 : 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.



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
Saskatchewan Teachers' Federation

Ken Dows
Sun West School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

Moïse Gaudet
Conseil des écoles francophones
Saskatchewan Teachers' Federation

Rob Heppner
Saskatoon School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

Tara Johns
South East Cornerstone School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

Josh LeBlanc
South East Cornerstone School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

Vanessa Lewis
Sun West School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

Cindy Lowe
Chinook School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

Mel Menz
Northern Lights School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

Jeremy Murphy
Northwest School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

Arnold Neufeld
Saskatoon School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

AnnaLee Parnetta
Christ the Teacher School Division
Saskatchewan Teachers' Federation

Derek Barss, Senior Administrative Staff
Saskatchewan Teachers' Federation
(former member – Kevin Schmidt, Executive)

Darren Gasper
Superintendent of Education
League of Educational Administrators, Directors
and Superintendents

Jay Wilson, Associate Professor
College of Education
University of Saskatchewan

Sara Wheelwright
Saskatchewan Chamber of Commerce
(former member - Tim Schroh)

Gordon Heidel, Executive Director
Regina and District Industry Education Council

Janet Uchacz-Hart, Executive Director
Saskatoon Industry-Education Council

Dean Frey
Saskatchewan Apprenticeship and Trade
Certification Commission

Fran Walley, Associate Dean (Academic)
College of Agriculture and Bioresources
University of Saskatchewan

Noreen Mahoney
Associate Dean, Students & Degree Programs
Edwards School of Business
University of Saskatchewan

Barb Gustafson
Coordinator, Learner Pathways
Saskatchewan Polytechnic

Cyril Kesten, Professor of Education
University of Regina
Faculty of Education

Jo-anne Goodpipe, Department Head
Department of Indigenous Science, the
Environment and Economic Development
First Nations University of Canada

Claire St. Cyr-Power
Enseignante en prêt de service
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

Patrick Kossmann
Prairie Valley School Division

Dave Dalton
Ile a la Crosse School Division

Russell Munkler
Saskatoon Public School Division

Brian Clarke
Prairie Spirit School Division

Stephen Hadden
Sun West School Division

Sheri Gunville
Saskatchewan Rivers School Division

Le ministère de l'Éducation aimerait remercier beaucoup d'autres personnes 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-vous reporter au *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 fournit les résultats d'apprentissages organisés en modules de lesquels les enseignants/d'études écoles sélectionnent afin d'atteindre un minimum de 100 heures. Le programme d'études reflète la recherche actuelle dans ce domaine ainsi que la technologie actuelle, et il est sensible aux changements démographiques au sein de la d'études province.

Tous les élèves vont travailler à atteindre les résultats d'apprentissages provinciales. Cependant, quelques élèves auront besoin des soutiens. Un enseignement efficace, y compris l'utilisation de la pédagogie différenciée, viendra soutenir la plupart des élèves à atteindre la réussite. La pédagogie différenciée renvoie au concept d'apporter des adaptations à l'une des variables suivantes, ou à toutes : l'environnement d'apprentissage, l'enseignement, l'évaluation et les ressources. Les adaptations à ces variables visent à rendre l'apprentissage pertinent et approprié dans le but de soutenir la réussite des élèves. **Dans le contexte de la pédagogie différenciée, les résultats d'apprentissages ne changent pas; ce sont les variables qui sont adaptées de façon que les résultats d'apprentissages puissent être atteints. Veuillez consulter le site Web du gouvernement de la Saskatchewan pour plus d'informations à ce sujet.**

Description de Robotique et automatisation

Robotique et automatisation 10, 20, 30 est axé sur la conception, la construction, l'opération et l'utilisation d'appareils robotiques autonomes et/ou radioguidés, ainsi que les systèmes informatiques nécessaires pour leur contrôle, la rétroaction sensorielle et le traitement de l'information. Dans le cadre de l'apprentissage axé sur des projets, la réflexion conceptuelle, et l'apprentissage par l'enquête, les élèves examineront les processus et les compétences nécessaires pour concevoir et fabriquer des appareils physiques qu'ils commanderont ou automatiseront. Ce programme permet aux élèves d'explorer les technologies portables, l'automatisation, la robotique autonome et l'animatronique, ainsi que les dispositifs automatisés traditionnels. De plus, les élèves pourront également développer la pensée computationnelle et les compétences en matière de codage nécessaires pour le contrôle de leurs appareils robotiques ou automatisés.

Les caractéristiques uniques des Arts pratiques et appliqués

Les programmes d'études des Arts pratiques et appliqués (APA) ont plusieurs caractéristiques uniques à ce domaine d'études. On inclut ces caractéristiques dans tous les programmes d'études des APA afin d'encourager la flexibilité des programmes d'études, d'établir des compétences transférables, et de s'assurer que le programme d'études met l'accent sur la pratique.

Les programmes d'études des APA contiennent tous les cours dans **un seul document**, qu'il s'agisse d'un cours ou d'une série de cinq 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 en autant que l'intégrité de la discipline et les 100 heures requises par cours sont maintenues.

Tous les programmes d'études des APA 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 prérequis. 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 prérequis 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 de l'APA 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 pour le 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 pratiques de l'industrie.

Les **modules stage pratique** contenus dans tous les programmes d'études des APA encouragent l'apprentissage personnalisé et le développement de relations communautaire. Les modules de stage pratique 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 continu. La nature pratique de ces compétences transférables enrichit la vie des élèves dans leur transition dans la vie au-delà de la 12^e 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 en 8^e année dans *la Sensibilisation aux carrières*.

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

Objectifs et domaine d'intérêt de la Robotique et de l'automatisation

La robotique et l'automatisation traite de la conception, de la construction, du fonctionnement et de l'utilisation de dispositifs automatisés, ainsi que des systèmes informatiques nécessaires aux fins de leur commande, de la rétroaction sensorielle et du traitement de l'information. L'automatisation est la technologie qui permet d'effectuer un processus ou une procédure avec un minimum d'intervention humaine.

À ce titre, le présent programme d'études vise à favoriser l'innovation, de même que l'exploration concrète du processus de création et de fabrication. Dans le cadre de l'apprentissage axé sur des projets, de la réflexion conceptuelle et de l'apprentissage par l'enquête, les élèves examineront les processus et les compétences nécessaires pour concevoir et fabriquer des appareils physiques qu'ils commanderont ou automatiseront.

Voici les domaines à l'étude en matière de robotique et d'automatisation :

- les notions élémentaires;
- la réflexion conceptuelle;
- les notions d'électricité;
- les appareils autonomes;
- le codage;
- les capteurs;
- le radioguidage;
- l'usinage;
- l'automatisation;
- la gestion de projet;
- la carrière et le milieu de travail;
- le travail-études;
- l'étude approfondie.

Enseigner le programme d'études de la robotique et de l'automatisation

Le programme d'études *Robotique et automatisation 10, 20, 30* est conçu à l'appui de différentes approches pour répondre aux intérêts des élèves. Deux configurations de cours suggérés – chacune avec des modules principaux et facultatifs suggérés – sont fournies pour chaque année; l'une reflète un accent sur l'autonomie (« focus autonome ») et l'autre reflète un accent sur le contrôle par radio (« focus contrôlé par radio »). Un focus autonome convient lorsque l'accent est mis sur la programmation de l'appareil robotique ou autonome pour qu'il effectue des tâches prédéterminées. Un focus contrôlé par radio convient lorsque l'exploitation de l'appareil n'est pas prédéterminée et doit être contrôlée par un opérateur – comme c'est le cas dans plusieurs compétitions de robotique. Dans les deux cas, les élèves peuvent construire l'appareil

complètement à partir de rien ou peuvent s'appuyer sur un ensemble de parties préfabriquées. Les enseignants peuvent également choisir d'adopter un « focus mixte » qui intègre certains aspects d'appareils autonomes et radioguidés.

L'enseignement de l'automatisation intelligente peut aussi être dispensé en l'absence de fabrication et d'outils traditionnels. Cependant, la fabrication axée sur les outils est essentielle à la construction d'un robot radioguidé. Le fait que le cours soit donné dans un atelier, un laboratoire informatique ou une salle de classe déterminera en grande partie le choix des modules retenus par le personnel enseignant.

Ce programme d'études permet aux élèves d'explorer les technologies portables, l'automatisation, la robotique autonome et l'animatronique, ainsi que les dispositifs automatisés traditionnels. L'informatique ubiquiste et l'automatisation s'effectuent en tandem. Comme les appareils autonomes pénètrent toutes les facettes de la société, les êtres humains se trouvent à interagir avec des dispositifs automatisés plus souvent que par le passé – souvent sans même le réaliser. Par conséquent, la relation homme machine évolue rapidement. Ainsi, la définition de l'humanité et de ce qu'est un être humain se trouvera en partie influencée par les appareils que nous concevons.

La pensée computationnelle – La pensée computationnelle est un vaste ensemble de processus de résolution de problèmes qui constitue le point de départ de nouvelles façons de penser pouvant s'appliquer à divers contextes, informatiques ou non. Pour donner suite aux résultats d'apprentissage énoncés dans le présent document, les enseignants doivent faire ressortir les liens avec les aspects de la pensée computationnelle, dont les facettes essentielles sont les suivantes :

- **la décomposition**, qui permet de diviser un problème en un ensemble de sous problèmes indépendants plus simples;
- **la reconnaissance** des formes, qui permet de relever les similitudes de problèmes connexes;
- **l'abstraction**, qui permet d'envisager les différences entre les problèmes de façon plus générale, afin de trouver une seule solution commune;
- **la conception** d'algorithmes, qui permet d'élaborer les étapes à suivre pour solutionner un problème.

Le code élégant – Le code élégant doit être simple et facile à comprendre. Antoine de Saint Exupéry disait :

« La perfection est atteinte, non pas lorsqu'il n'y a plus rien à ajouter, mais lorsqu'il n'y a plus rien à retirer ». L'élaboration d'un algorithme qui simplifie le code aura souvent pour effet de rendre le code plus efficace. Pour écrire un code élégant, il faut analyser le problème avec soin et créer un algorithme qui établit un équilibre entre le minimum de code nécessaire et la lisibilité du code (extrait d'*Informatique 20, 30*).

Le code réutilisable – La pratique qui consiste à trouver un bout de code réutilisable pour en faire un copier-coller dans son programme est courante dans l'industrie. Enseigner aux élèves comment trouver le bout de code qu'ils désirent et interpréter son adaptation constitue un élément important de l'apprentissage du codage.

Le codage visuel ou par blocs – Bien qu'il soit fréquent d'estimer que l'environnement de codage visuel est plus facile, les élèves qui l'utilisent ont obtenu de meilleurs résultats d'apprentissage et montré un plus grand intérêt à suivre d'autres cours d'informatique. Les élèves qui utilisaient des programmes purement textuels

jugeaient leur expérience de la programmation plus similaire à celle des programmeurs professionnels. Cependant, l'utilisation des deux méthodes présente une valeur pédagogique.

La réflexion conceptuelle – La réflexion conceptuelle est un processus de résolution créative des problèmes axée sur une approche intrinsèquement humaine de l'innovation. Les concepteurs suivent cinq étapes – faire preuve de l'empathie, la conception, l'idéation, le prototype et la mise à l'essai – afin de cibler ce qui est le plus important pour les utilisateurs. La réflexion conceptuelle est inhérente à la nature de la conception et de la réalisation d'un robot ou d'un dispositif automatisé, qui est axée sur des projets. Les élèves se sentent habilités dès lors qu'ils se définissent comme étant des inventeurs et des créateurs pour avoir utilisé des questions et des idées de façon à concevoir des appareils physiques permettant de résoudre des problèmes particuliers.

Arts pratiques et appliqués de la 7^e à la 12^e année

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 habiletés d'emploi en tant que débutants ou à poursuivre les 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. Les cours des APA 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 et à la formation postsecondaires ou aux possibilités 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 APA qui reflètent les intérêts des élèves et 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 APA 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 APA 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 (1 crédit). *Les 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 et citoyenne 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.

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 ou une citoyenne francophone, bilingue, dans un contexte canadien de dualité linguistique.

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 ou compétente 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’approprier 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.

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 elle ou lui dans la communauté fransaskoise;
- de contribuer au bien-être collectif de la communauté fransaskoise.

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

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'étude 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 doit en être ainsi de la communication effectuée dans le cadre des activités d'apprentissage et d'enseignement qui se déroulent en classe.

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.

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 de 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.

Protocole de collaboration concernant l'éducation de base dans l'Ouest canadien (de la maternelle à la douzième année), Cadre commun des résultats d'apprentissage en français langue seconde – immersion (M-12), 1996, p. x.

Grandes orientations de l'apprentissage

Le Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan s'est donné trois grandes orientations pour l'apprentissage : **l'apprentissage tout au long de sa vie, le sens de soi, de ses racines et de sa communauté et une citoyenneté engagée.** Les grandes orientations de l'apprentissage représentent les caractéristiques et les savoir-être que l'on souhaite retrouver chez le finissant et la finissante de 12^e année de la province. Les descriptions suivantes montrent l'éventail de connaissances (déclaratives, procédurales, conditionnelles ou métacognitives) que l'élève acquerra tout au long de son cheminement scolaire.

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, aptitudes et dispositions nécessaires pour apprendre des diverses disciplines qui leur sont enseignées, des expériences culturelles qu'ils vivent et d'autres façons de connaître le monde. De tels modes d'acquisition du savoir 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'entreprendre 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 permanent.

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 d'habiletés pratiques et de 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 continu, que ce soit dans une carrière professionnelle ou par l'entremise de loisirs et d'intérêts personnels.

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

(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 naturel et construit. Ils sont capables de développer et de maintenir des relations profondes et d'apprécier les pratiques, langues et 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 différents aspects qui les caractérisent – intellectuel, émotionnel, physique et spirituel – et leur sens de soi, de leurs racines et de leur communauté s'en trouve renforcé.

Pour s'engager dans les Arts pratiques et appliqués, les élèves doivent non seulement utiliser les connaissances et les habiletés, mais aussi interagir les uns avec les autres. Dans les cours des Arts pratiques et appliqués, les élèves acquièrent des connaissances sur eux-mêmes, les autres et le monde qui les entoure. Ils utilisent leurs nouvelles connaissances et aptitudes 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.

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 viabilité 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 naturel et construit, et ils en prennent la responsabilité. Avec cette responsabilité, les élèves reconnaissent et respectent les avantages mutuels de la Charte, 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 compétences et les aptitudes acquises dans les cours d'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 notre relation à l'environnement et le savoir qui découle de cette relation.

Les compétences transdisciplinaires

Le Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan a établi quatre compétences transdisciplinaires : **la construction des savoirs, la construction identitaire et l'interdépendance, l'acquisition des littératies et l'acquisition du sens de la responsabilité sociale**. Ces compétences ont pour but d'appuyer l'apprentissage de l'élève.

La construction des savoirs

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

C'est en construisant ses savoirs (c.-à-d. factuels, conceptuels, procéduraux et métacognitifs) que l'on apprend à connaître et comprendre le monde qui nous entoure. Et 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, expériences et idées, de soi et des autres, à de nouveaux contextes.
- Analyse les connexions ou les relations entre et parmi les idées, expériences ou 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 influencent chacune et le tout qui est formé.
- Explore les normes*, concepts, situations et 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 d'idées, hypothèses, suppositions éclairées et pensées intuitives.
- Explore des systèmes et des problèmes complexes à l'aide d'une variété d'approches (p.ex. modèles, simulations, mouvement, réflexion sur soi-même et enquête).
- Crée ou reprend la conception d'objets, concepts, modèles, motifs, relations ou 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, évènements, expériences, idées, théories, expressions, situations et autres phénomènes.
- Sait faire la différence entre les faits, les opinions, les convictions et les préférences.
- Applique divers critères pour évaluer idées, preuves, arguments, motifs et actions.
- Applique et évalue des stratégies différentes de résolution de problèmes et de prise de décision, et y réagit.
- Analyse les facteurs qui l'influencent et influencent les autres dans la capacité de faire des hypothèses et de penser clairement, de façon juste et en profondeur.

* Les normes peuvent inclure des privilèges non examinés (p. ex. droits non acquis, transfert de droits, immunité, exemptions, qui sont associés à la notion d'être « normal »), ce qui contribue à un déséquilibre du pouvoir obtenu par droit de naissance, position sociale ou 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, s'apprécier et prendre soin de soi (sur les plans intellectuel, émotionnel, physique et spirituel)

- Reconnaît que les expériences, normes et antécédents linguistiques et culturels influencent l'identité, et influencent les comportements, valeurs et croyances d'un individu.
- Développe des habiletés et des connaissances, et 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 la capacité d'agir avec intégrité.
- Prend des engagements personnels et apprend à défendre ses droits.

Comprendre, apprécier et prendre soin des autres

- Fait preuve d'ouverture d'esprit* et de respect envers tous.
- Apprend à mieux connaître des personnes et des cultures diverses.
- 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.
- Apprécie 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 apprécier 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 de 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 pour le développement durable d'actions et de contributions de groupe ou individuelles.
- Montre son engagement envers des comportements qui contribuent au bien 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 libre de préjugés et de préjugés, de manière à créer un « espace éthique » entre une idée qui existe déjà et une idée nouvelle.
(Ermine) [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, habiletés et savoirs interreliés pour apprendre et communiquer avec les autres. La communication dans un monde intégré est de plus en plus multimodale. La communication et la construction de sens nécessite donc la maîtrise de multiples modes de représentation. Chaque domaine d'étude 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 de littératies multiples (p. ex. la capacité de comprendre, d'évaluer de façon critique et de communiquer selon des 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. individus, bases de données, environnement naturel et construit).
- A accès à des technologies appropriées, et les utilise, pour examiner et approfondir des idées dans tous les domaines d'étude.

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, perspectives, ressources et 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 des types multiples de littératies

- Crée, calcule et communique en utilisant une variété de matériel, stratégies et technologies pour exprimer sa compréhension des idées et des expériences.
- Réagit aux autres en utilisant des types multiples de littératies et de manière responsable et éthique.
- 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 ses idées, expériences et informations de façons qui sont inclusives, compréhensives 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, Développement personnel et social 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, et 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 des diverses options envisagées sur soi-même, les autres et l'environnement dans une situation donnée.
- Prend en considération les implications de l'action envisagée lorsqu'on l'applique à d'autres situations.
- Applique systématiquement des valeurs† morales fondamentales telles que le « respect de tous ».
- Démontre 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.
- Est sensible à la diversité et aux différentes manières de participer, et les respecte.

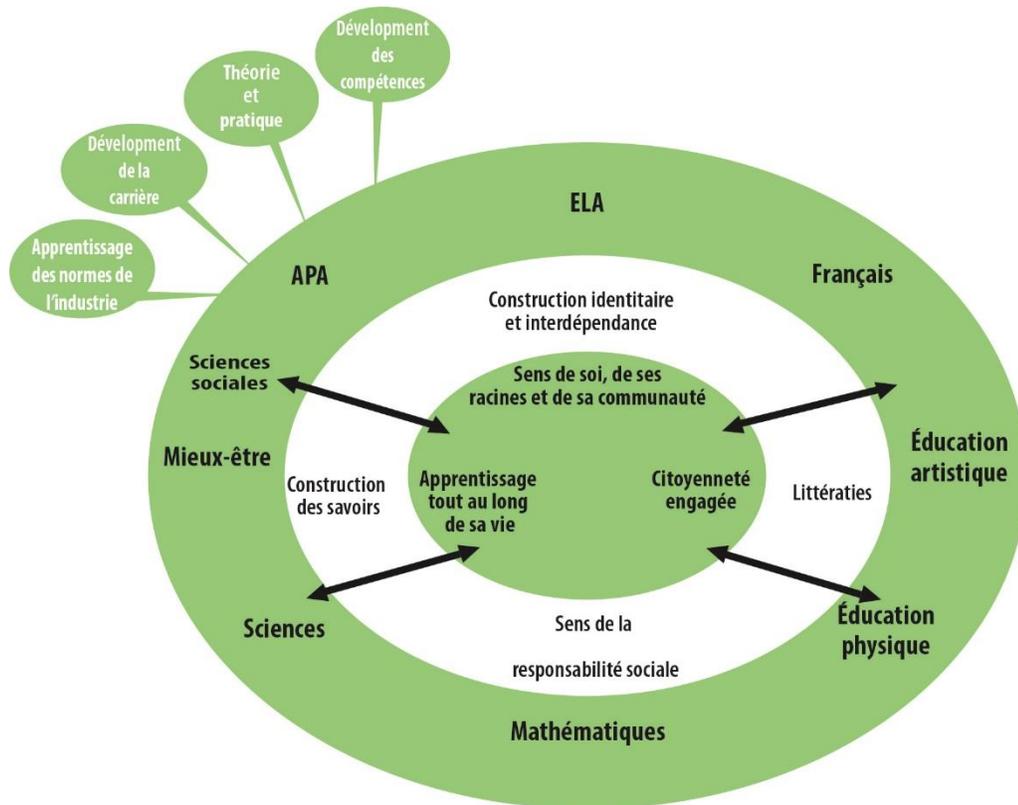
Prendre l'initiative de l'action sociale

- 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 du monde séparées. Dans cet espace, nous « pouvons comprendre le système de savoirs l'un de l'autre » (Ermine, 2006) [Traduction]. Pour plus d'information, voir les ouvrages de Willie Ermine sur l'espace éthique.

Finalité et buts

La finalité du programme des Arts pratiques et appliqués de la 7^e à la 12^e année (6^e - 12^e au CEF) 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 12^e année. Les buts du programme des Arts pratiques et appliqués de la 7^e à la 12^e année (6^e à la 12^e au CEF) 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 est une approche philosophique de l'enseignement-apprentissage de la construction des savoirs favorisant une compréhension approfondie du monde. Cette approche est ancrée dans la recherche et dans les modèles constructivistes. Elle permet à l'enseignante d'aborder des concepts et du contenu à partir du vécu, des intérêts et de la curiosité des élèves pour donner du sens au monde qui les entoure. Elle facilite l'engagement actif dans un cheminement personnel, collaboratif et collectif tout en développant le sens de responsabilité et l'autonomie. Elle offre à l'élève des occasions :

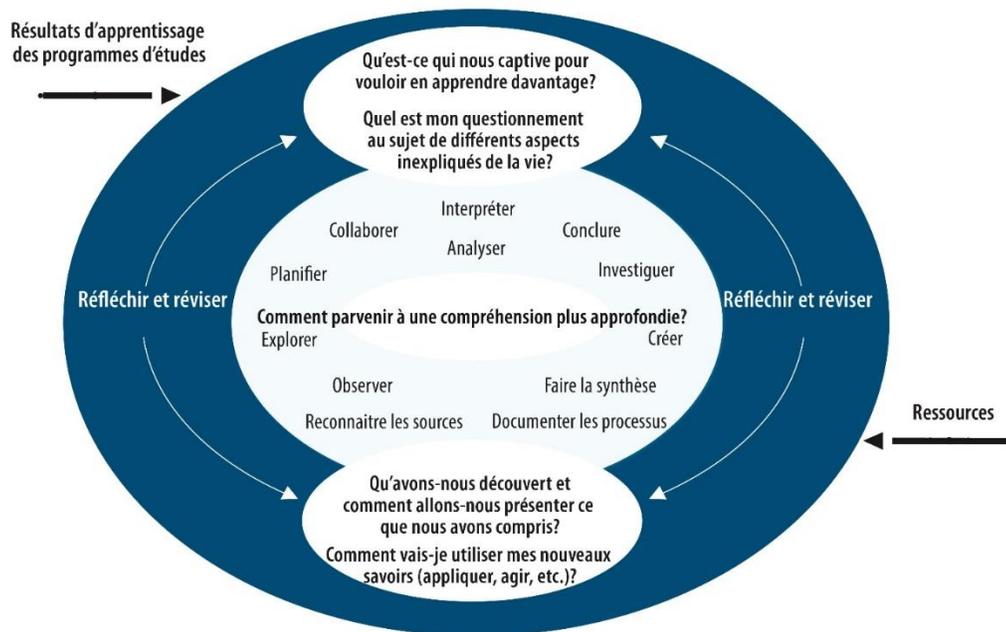
- de développer des compétences tout au long de sa vie;
- d'aborder des problèmes complexes sans solution prédéterminée;
- de remettre en question des connaissances;
- d'expérimenter différentes manières de chercher une solution;
- d'approfondir son questionnement sur le monde qui l'entoure.

« Mon professeur (un Aîné) aimait que je pose des questions, ainsi, il était rassuré que j'aie bien compris ses enseignements. Il expliquait tous les détails, la signification et l'objet. Non seulement il en parlait, mais il me montrait! La communication, la créativité et le raisonnement critique étaient d'une grande importance. »
Citation d'Albert Scott – [traduction]

Dans le programme des 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 les enseignants montrent aux élèves la façon de régler un défi et ensuite attribuent des défis supplémentaires ou semblables, les élèves ne construisent pas de nouvelles connaissances au moyen de la mise en œuvre; plutôt, ils ne font que 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. Les élèves doivent également comprendre cette différence.

Dans l'apprentissage par enquête, l'élève vit un va-et-vient entre ses découvertes, ses perceptions et la construction d'un nouveau savoir. L'élève a ainsi le temps de réfléchir sur ce qui a été fait et sur la façon dont il l'a fait, ainsi que sur la façon dont cela lui serait utile dans d'autres situations d'apprentissage et dans la vie courante.

Construire des savoirs par l'enquête



Un modèle d'enquête

L'enquête est un processus d'exploration et d'investigation qui structure l'organisation de l'enseignement-apprentissage. Ce modèle d'enquête a différentes phases non linéaires telles que planifier, recueillir, traiter, créer, partager et évaluer, avec des points de départ et d'arrivée variables. La réflexion métacognitive soutient ce processus. Des questions captivantes sur des sujets, problèmes ou défis se rapportant aux concepts et au contenu à l'étude déclenchent le processus d'enquête.

Une question captivante :

- s'inspire du vécu, des intérêts et de la curiosité de l'élève;
- provoque l'investigation pertinente des idées importantes et de la thématique principale;
- suscite une discussion animée et réfléchie, un engagement soutenu, une compréhension nouvelle et l'émergence d'autres questions;
- oblige à l'examen de différentes perspectives, à un regard critique sur les faits, à un appui des idées et une justification des réponses;
- incite à un retour constant et indispensable sur les idées maitresses, les hypothèses et les apprentissages antérieurs;
- favorise l'établissement de liens entre les nouveaux savoirs, l'expérience personnelle, l'accès à l'information par la mémoire et le transfert à d'autres contextes et matières.

Lors de cette démarche d'enquête, l'élève participe activement à l'élaboration des questions captivantes. Il garde sous différentes formes des traces de sa réflexion, de son questionnement, de ses réponses et des différentes perspectives. Cela peut devenir une source d'évaluation des apprentissages et du processus lui-même. Cette documentation favorise un regard en profondeur de ce que l'élève sait, comprend et peut faire.

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 comprennent les suivantes :

- Quelle est la meilleure solution pour résoudre un défi particulier de la robotique?
- Comment puis-je peaufiner mon code pour être plus clair et moins encombrant tout en veillant à ce que mon appareil robotique fonctionne comme prévu?
- De quelle façon la pensée conceptuelle peut-elle contribuer à éclairer le processus de la conception d'un appareil robotique pour régler un problème particulier?

Les questions ci-dessus ne sont que quelques exemples de questions qui doivent motiver l'enquête des élèves en vue d'une compréhension plus approfondie. L'interrogation efficace est essentielle pour l'enseignement et l'apprentissage des élèves, et devrait faire partie intégrante de la planification. L'interrogation devrait également être utilisée pour encourager les élèves à réfléchir au processus de l'enquête et à la documentation et l'évaluation de leur propre apprentissage.

Un programme d'études efficace des Arts pratiques et appliqués :

Un programme d'études efficace des Arts pratiques et appliqués offre diverses possibilités d'apprentissage pertinentes, engageantes et authentiques 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 des élèves lors de l'inscription aux cours des APA, tel que 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 en apprentissage, il faut mettre l'apprentissage en contexte afin de les aider à voir son application et sa pertinence par rapport au monde réel.

La formation pratique – La formation pratique donne aux élèves la possibilité de pratiquer ce qu'ils ont appris à l'aide d'équipement et de matériel qui se trouve 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 des élèves.

Les possibilités de perfectionnement professionnel – Les trois niveaux du continuum du perfectionnement professionnel – la conscience, l'exploration et l'expérience – devraient être appuyés. Les élèves améliorent leurs connaissances des traits personnels, des compétences et des préférences qui influencent les décisions de carrière ainsi que leurs connaissances des cheminements professionnels et de carrière. Ils explorent de nombreuses possibilités et peuvent 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 les élèves d'acquérir des attestations de l'industrie contribueront à renforcer leurs 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 APA, qui veillent à ce que l'apprentissage des élèves soit à jour et pertinent par rapport aux normes et aux pratiques actuelles de l'industrie. Ces apprentissages peuvent aider les élèves à avoir accès aux études postsecondaires, ainsi qu'à des possibilités de formation et d'emploi.

Les liens avec la communauté - Les élèves reconnaissent l'importance de leurs efforts lorsqu'ils appliquent leurs connaissances, compétences et capacités à l'appui de projets communautaires créatifs et novateurs; ils deviennent des citoyens engagés 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 les élèves à élargir leurs intérêts en matière de carrière et travailler en vue d'atteindre leurs objectifs de carrière.

L'harmonisation avec les besoins du marché du travail – Les élèves peuvent rapidement voir l'importance et la pertinence de leur apprentissage lorsque l'apprentissage aux cours des APA 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 et pouvoir faire à la fin de l'année ou du cours du secondaire dans un domaine d'étude donné. À ce titre, tous les résultats d'apprentissage doivent être atteints. Les résultats d'apprentissage orientent les activités de mesure et d'évaluation, de même que la planification du programme, des unités et des leçons.

Les résultats d'apprentissages décrivent les connaissances, habiletés et notions que les élèves doivent posséder à la fin de chaque niveau scolaire.

Entre autres caractéristiques, les résultats d'apprentissage :

- sont centrés sur ce que l'élève apprend plutôt que sur ce que l'enseignant ou l'enseignante enseigne;
- précisent les habiletés et les capacités, les connaissances et la compréhension, ainsi que les attitudes que l'élève est censé avoir acquises;
- sont observables, mesurables et réalisables;
- sont rédigés avec des verbes d'action et dans une langue professionnelle claire (le vocabulaire du domaine de l'éducation et de la matière en question);
- sont élaborés afin d'être atteints en contexte de manière à ce que l'apprentissage soit significatif et qu'il y ait un lien entre les matières;
- sont formulés en fonction de l'année et de la matière;
- sont soutenus par des indicateurs de réalisation qui reflètent la portée et la profondeur des attentes;
- tiennent compte de l'évolution de l'apprentissage et ont un lien avec la matière présentée dans les autres années lorsque cela est pertinent.

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 résultats d'apprentissage dans toute sa portée et dans toute sa profondeur. Forts de cette compréhension, les enseignants peuvent élaborer leurs propres indicateurs adaptés aux intérêts, aux expériences et aux apprentissages passés de leurs élèves. Ces indicateurs de leur cru ne doivent cependant pas déroger du but visé par le résultats d'apprentissage.

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 :

y compris	délimite le contenu, la stratégie ou le contexte qui devra être évalué même si d'autres apprentissages peuvent être abordés
tel que; telle que tels que; telles que	présente des suggestions de contenu sans exclure d'autres possibilités
p. ex.	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 d'études spécialisés, tel que la Robotique et automatisation 10, 20, 30 pour des raisons de développement ou de sécurité. Des modules facultatifs sont choisis pour suivre chaque cours de 100 heures.

Légende : A = autonome CR – contrôlé par radio D - les deux

Focus	Numéro de module	Modules (principal ou facultatif)	Niveau	Durée suggérée
Modules débutants				
B	ROBA1	Sécurité générale (principal) Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	Débutant	2-4
B	ROBA2	Histoire de la robotique (principal) Examine le développement de la robotique et des technologies de l'automatisation à travers le temps.	Débutant	1-2
B	ROBA3	Éthique et droit (principal) Approfondir des questions éthiques, morales et juridiques connexes à la robotique et aux appareils autonomes.	Débutant	2-3
B	ROBA4	Incidence sociale (principal) Évaluer les répercussions historiques et contemporaines de la robotique et des appareils autonomes sur la société.	Débutant	2-3
B	ROBA5	Introduction à l'automatisation (facultatif) Mener une enquête sur la prévalence et les répercussions de l'automatisation sur la société.	Débutant	3-5
B	ROBA6	Intelligence artificielle (facultatif) Examiner le sens et l'application de l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	2-3
B	ROBA7A	Dépannage A (facultatif) Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre un problème existant dans un appareil.	Débutant	3-5
B	ROBA7B	Dépannage B (facultatif) Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre de multiples problèmes existants dans un appareil.	Avancé	5-10
Réflexion conceptuelle Modules				
B	ROBA8A	Réflexion conceptuelle A (facultatif) Appliquer le concept d'itération aux processus de conception technique en vue d'améliorer des tâches et des projets simples.	Débutant	2-4

B	ROBA8B	Réflexion conceptuelle B (facultatif) Évaluer un prototype au moyen de critères précis.	Intermédiaire	1-2
B	ROBA8C	Réflexion conceptuelle C (facultatif) Intégrer l'empathie aux processus de conception technique.	Intermédiaire	4-5
Modules d'électricité				
B	ROBA9	Sécurité en électricité (facultatif) Faire preuve de pratiques sécuritaires quand il s'agit de travailler avec de l'électricité et des appareils électriques.	Intermédiaire	1-2
B	ROBA10	Débogage de circuits (facultatif) Incorporer des stratégies appropriées et conventions aux fins du débogage de circuits.	Débutant	1-2
B	ROBA11	Théorie électrique (facultatif) Analyser les liens entre la tension, le courant et la résistance dans les circuits électriques.	Intermédiaire	2-3
B	ROBA12A	Notions de base en électricité A (principal) Concevoir et construire divers circuits complexes.	Débutant	3-5
B	ROBA12B	Notions de base en électricité B (facultatif) Analyser les différences entre les circuits en parallèle et les circuits en série.	Débutant	3-5
B	ROBA13A	Maquettes sans soudure A (facultatif) Concevoir et construire des circuits fonctionnels sur une maquette.	Débutant	1-2
B	ROBA13B	Maquettes sans soudure B (facultatif) Appliquer des connaissances avancées en matière de montage de maquette pour concevoir et construire un circuit fonctionnel sur une maquette.	Avancé	3-7
B	ROBA14A	Composants électroniques A (facultatif) Étudier l'utilisation des résistances et des diodes électroluminescentes (DEL) dans les circuits électroniques.	Débutant	2-4
B	ROBA14B	Composants électroniques B (facultatif) Étudier l'utilisation des composants des circuits électroniques de base.	Intermédiaire	2-4
B	ROBA14C	Composants électroniques C (facultatif) Construire divers circuits pour établir une interface entre un tableau de commande programmable et les applications robotiques et d'automatisations.	Avancé	2-4
B	ROBA15A	Dessin de circuits A (facultatif) Utiliser des schémas de câblage pour guider la conception et la construction de circuits électroniques.	Débutant	2-3
B	ROBA15B	Dessin de circuits B (facultatif) Utiliser des diagrammes schématiques pour guider la conception et la construction de circuits électroniques.	Intermédiaire	2-3

B	ROBA16	Instruments de mesure (facultatif) Utiliser un multimètre pour mesurer la tension, le courant et la résistance d'un circuit ou d'une partie d'un circuit.	Intermédiaire	2-3
B	ROBA17	Conducteurs et isolateurs (facultatif) Étudier les types et les utilisations de divers conducteurs et isolateurs.	Intermédiaire	2-3
B	ROBA18	Fusibles (facultatif) Étudier les types et les utilisations des fusibles utilisés pour protéger les circuits.	Débutant	1-2
B	ROBA19	Soudage (facultatif) Faire preuve de compétence en soudage.	Débutant	4-8
B	ROBA20	Fiches techniques (facultatif) Examiner l'importance des fiches techniques pour comprendre les caractéristiques techniques des composants électroniques.	Avancé	2
Modules autonomes				
A	ROBA21	Interface matériel-logiciel (facultatif) Examiner le rôle d'un logiciel lorsqu'il s'agit de donner des instructions à un appareil robotique ou automatisé.	Débutant	2-5
A	ROBA22	Microcontrôleurs facultatif Examiner le rôle d'un microcontrôleur dans les robots et les systèmes d'automatisation.	Débutant	3-5
A	ROBA23A	Sortie A (facultatif) Concevoir, construire et programmer un appareil pour modifier des sorties simples.	Débutant	3-5
A	ROBA23B	Sortie B (facultatif) Concevoir, construire et programmer un appareil pour livrer et/ou modifier de multiples sorties.	Intermédiaire	3-5
A	ROBA24	Blindages (facultatif) Étudier le rôle des blindages lorsqu'il s'agit d'améliorer la fonctionnalité des microcontrôleurs.	Débutant	3-5
Modules de codage				
A	ROBA25	Gestion de fichiers (facultatif) Faire preuve d'une gestion de fichiers efficace et d'organisation, ce qui suppose l'utilisation de conventions d'appellation et de structures de dossiers appropriées.	Débutant	1-2
A	ROBA26	Pensée computationnelle ((facultatif) Examiner la pensée computationnelle en tant que processus visant à régler les problèmes.	Débutant	1-2
A	ROBA27	Pseudocode (facultatif) Examiner le rôle du pseudocode dans la planification des programmes informatiques.	Intermédiaire	1-2
A	ROBA28A	Codage par blocs A (facultatif) Examine les concepts de programmation en utilisant le langage de programmation par blocs.	Débutant	3-5

A	ROBA28B	Codage par blocs B (facultatif) Mettre en œuvre un programme faisant usage de structures de contrôle et de la répétition dans un environnement de codage par blocs.	Débutant	3-5
A	ROBA29	Syntaxe et organisation (facultatif) Faire preuve d'une syntaxe et d'une organisation appropriées dans l'élaboration d'un programme.	Débutant	1-2
A	ROBA30A	Codage A – Variable (facultatif) Explorer le rôle des variables dans les programmes.	Débutant	5-10
A	ROBA30B	Codage B – Variable (facultatif) Distinguer entre les différents types de données (p. ex. un nombre entier, un nombre booléen, un nombre à virgule flottante et une chaîne de caractères).	Débutant	5-10
A	ROBA30C	Codage C – Variable (facultatif) Explorer l'utilisation des nombres entiers en tant que types de données dans un programme.	Intermédiaire	8-10
A	ROBA30D	Codage D – Variable (facultatif) Intégrer les nombres booléens et les chaînes de caractères en tant que types de données dans les programmes.	Intermédiaire	3-15
A	ROBA30E	Codage E – Variable (facultatif) Mener une enquête sur l'utilisation du nombre à virgule flottante en tant que type de données dans les programmes.	Intermédiaire	2-5
A	ROBA31A	Codage - Structures de contrôle A (facultatif) Créer des programmes faisant usage de structures de contrôle qui influent sur leur déroulement.	Débutant	5-10
A	ROBA31B	Codage - Structures de contrôle B (facultatif) Créer des programmes qui utilisent des instructions conditionnelles pour contrôler le déroulement du programme.	Débutant	5-10
A	ROBA32A	Codage - Codage – Fonctions A (facultatif) Créer et intégrer des fonctions dans les programmes.	Intermédiaire	3-5
A	ROBA32B	Codage - Codage – Fonctions B (facultatif) Intégrer des bibliothèques internes, externes et définies par l'utilisateur pour accroître la fonctionnalité des logiciels.	Intermédiaire	3-5
A	ROBA32C	Codage - Codage – Fonctions C (facultatif) Mener une enquête sur le moment et la façon d'intégrer les fonctions récursives dans les programmes.	Avancé	3-5
A	ROBA33	Débogage de code (facultatif) Utiliser des techniques de codage courantes pour améliorer l'élégance du code et les erreurs de débogage.	Intermédiaire	2-5

Modules de capteurs				
A	ROBA34A	Théorie des capteurs A (facultatif) Examine l'utilisation des capteurs dans applications robotiques et d'automatisations.	Débutant	2-4
A	ROBA34B	Théorie des capteurs B (facultatif) Approfondir comment les capteurs interagissent avec le matériel et le logiciel dans un appareil.	Avancé	2-3
A	ROBA35A	Capteurs de ligne A (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne simple.	Débutant	3-5
A	ROBA35B	Capteurs de ligne B (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne qui comprend des virages à 90 degrés et des carrefours en T.	Intermédiaire	3-5
A	ROBA35C	Capteurs de ligne C (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne complexe, y compris des sections sur une ligne pointillée.	Avancé	3-5
A	ROBA36A	Capteurs tactiles A (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant d'utiliser des capteurs tactiles pour prendre des décisions.	Débutant	3-5
A	ROBA36B	Capteurs tactiles B (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant d'utiliser de multiples capteurs tactiles pour prendre des décisions.	Intermédiaire	3-5
A	ROBA37A	Capteurs ultrasoniques A (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur ultrasonique pour déterminer la distance.	Débutant	3-5
A	ROBA37B	Capteurs ultrasoniques B (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur ultrasonique pour naviguer dans une zone.	Intermédiaire	3-5
A	ROBA37C	Capteurs ultrasoniques C (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage de multiples capteurs ultrasoniques pour prendre des décisions.	Avancé	3-5
A	ROBA38A	Capteurs infrarouges A (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage de lumières et de capteurs infrarouges pour détecter des objets.	Débutant	3-5
A	ROBA38B	Capteurs infrarouges B (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de naviguer autour d'une pièce au moyen de capteurs infrarouges.	Intermédiaire	3-5

A	ROBA38C	Capteurs infrarouges C (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage de multiples capteurs infrarouges pour prendre des décisions.	Avancé	3-5
A	ROBA39A	Capteurs de sons A (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de détecter les sons.	Débutant	3-5
A	ROBA39B	Capteurs de sons B (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de suivre les sons.	Intermédiaire	3-5
A	ROBA40A	Autres capteurs A (facultatif) Construire et programmer un appareil pour détecter l'entrée d'un capteur.	Débutant	3-5
A	ROBA40B	Autres capteurs B (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur différent (autre qu'ultrasonique, infrarouge, de sons, suiveur de lignes ou tactile) pour effectuer une tâche connexe.	Intermédiaire	3-5
A	ROBA41A	Technologies portables A (facultatif) Mener une enquête sur l'utilisation des technologies portables.	Débutant	5-10
A	ROBA41B	Technologies portables B (facultatif) Construire et programmer un appareil portable.	Intermédiaire	5-10
A	ROBA42	Identification par radiofréquence (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage de l'identification par radiofréquence (RFID) pour accomplir une tâche spécifique.	Intermédiaire	3-5
Modules contrôlé par radio (C/R)				
CR	ROBA43A	Transmission et réception A (facultatif) Connecter des appareils transmetteurs et récepteurs.	Débutant	2-4
CR	ROBA43B	Transmission et réception B (facultatif) Contrôler un robot au moyen d'appareils transmetteurs et récepteurs.	Intermédiaire	3-5
CR	ROBA43C	Transmission et réception C (facultatif) Personnaliser un émetteur pour contrôler un appareil robotique ou d'automatisation.	Avancé	3-5
B	ROBA44A	Sources d'alimentation A (facultatif) Examiner diverses source d'alimentation adaptées aux applications robotiques et d'automatisation.	Débutant	2-4
B	ROBA44B	Sources d'alimentation B (facultatif) Construire et analyser différents types de configurations de batterie pour leur pertinence dans les applications de robotique et d'automatisation.	Intermédiaire	3-5
B	ROBA45	Systèmes d'entraînement (facultatif) Évaluer des systèmes d'entraînement appropriés pour les applications de robotiques et d'automatisation.	Débutant	3-8
B	ROBA46	Roues (facultatif) Évaluer les roues appropriées dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	2-4

B	ROBA47	Engrenages (facultatif) Évaluer les engrenages, les pignons et les chaînes ainsi que les poulies et les courroies appropriés pour les applications de la robotique et de l'automatisation.	Intermédiaire	3-5
B	ROBA48	Moteurs (facultatif) Expérimenter avec les propriétés et les capacités des moteurs à courant continu (CC).	Débutant	3-5
B	ROBA49	Servomécanismes (facultatif) Examine les applications de servomécanisme dans les applications de robotique et d'automatisation	Débutant	3-5
B	ROBA50	Moteurs pas-à-pas (facultatif) Explore l'utilisation du moteur pas-à-pas dans les applications robotiques et d'automatisations.	Avancé	3-5
B	ROBA51A	Actionneurs A (facultatif) Expérimenter avec les propriétés et les capacités des actionneurs.	Intermédiaire	2-4
B	ROBA51B	Actionneurs B (facultatif) Conçoit et construit un dispositif incluant un actionneur.	Intermédiaire	5-10
B	ROBA52A	Commandes de moteur B (facultatif) Utiliser des commandes de moteur pour actionner des moteurs.	Débutant	2-4
B	ROBA52B	Commandes de moteur B (facultatif) Évaluer différentes commandes de moteur à des types de moteur particuliers.	Intermédiaire	2-4
CR	ROBA53A	Drones A (facultatif) Rechercher et applique les exigences pour l'utilisation des drones au Canada.	Intermédiaire	4-5
B	ROBA53B	Drones B (facultatif) Expérimenter avec le mouvement et le fonctionnement d'un drone.	Intermédiaire	4-5
B	ROBA53C	Drones C (facultatif) Concevoir, construire et commander un drone volant.	Avancé	5-10
Modules d'usage				
B	ROBA54	Sécurité des appareils (facultatif) Démontrer des pratiques sécuritaires lorsqu'il s'agit de travailler à l'aide d'équipement mécanique entretenu correctement.	Intermédiaire	1-2
B	ROBA55	Propriétés des matériaux (facultatif) Analyser les propriétés de divers matériaux et expérimenter avec leurs utilisations dans des projets de robotique et d'automatisation.	Débutant	2-3
B	ROBA56	Fixations (facultatif) Utiliser efficacement des fixations et des colles dans le cadre d'un projet de robotique et/ou d'automatisation.	Débutant	1-2

B	ROBA57	Structure mécanique (principal) Mener une enquête sur les techniques utilisées pour construire une structure mécanique à utiliser dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	3-6
B	ROBA58A	Fabrication A (facultatif) Modifier des pièces existantes afin de les utiliser dans un appareil.	Débutant	2-3
B	ROBA58B	Fabrication B (facultatif) Concevoir et créer une pièce unique afin de l'utiliser dans un appareil.	Intermédiaire	2-3
B	ROBA58C	Fabrication C (facultatif) Concevoir et construire un appareil constitué de multiples pièces.	Avancé	3-5
B	ROBA59	Notions de base en CAO 3D (facultatif) Créer des représentations d'objets tridimensionnels (3D) au moyen d'un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO).	Débutant	3-8
B	ROBA60A	Impression 3D A (facultatif) Construire un objet au moyen d'un procédé d'impression 3D.	Intermédiaire	5-10
B	ROBA60B	Impression 3D B (facultatif) Concevoir une impression 3D d'un objet pour résoudre un problème rencontré dans des applications robotique et d'automatisations.	Intermédiaire	5-10
B	ROBA61A	Fabrication à CNC A (facultatif) Construire un objet à deux dimensions (2D) par la fabrication à l'aide du réglage numérique commandé par ordinateur (CNC).	Intermédiaire	5-10
B	ROBA61B	Fabrication à CNC B (facultatif) Construire un objet à trois dimension (3D) au moyen de la fabrication à commande numérique par ordinateur (CNC).	Avancé	5-10
B	ROBA62A	Transmission d'énergie par fluide A (facultatif) Construire un appareil mécanique qui intègre les principes des systèmes d'énergie par fluide.	Débutant	1-2
B	ROBA62B	Transmission d'énergie par fluide B (facultatif) Concevoir et construire des composants ou des systèmes hydrauliques et/ou pneumatiques.	Intermédiaire	3-5
Modules d'automatisation				
A	ROB63A	Automatisation A (facultatif) Construire un appareil automatisé simple.	Intermédiaire	10-15
A	ROBA63B	Automatisation B (facultatif) Construire un appareil automatisé de niveau intermédiaire.	Intermédiaire	10-20
A	ROBA63C	Automatisation C (facultatif) Construire un appareil automatisé complexe.	Avancé	10-20

A	ROBA64	Visionique (facultatif) Mener une enquête sur l'utilisation de la visionique dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Avancé	5-10
Modules de gestion de projet				
B	ROBA65	Gestion de l'espace physique (facultatif) Évaluer l'organisation de l'espace de travail afin d'en assurer l'efficience et l'efficacité.	Débutant	1-2
B	ROBA66A	Gestion de projet A (facultatif) Créer, suivre et gérer un plan de projet de base.	Débutant	1-2
B	ROBA66B	Gestion de projet B (facultatif) C Créer, suivre et gérer un plan de projet comprenant de multiples étapes.	Intermédiaire	1-2
B	ROBA66C	Gestion de projet C (facultatif) Concevoir, mettre en œuvre et gérer un plan de projet détaillé, tenant compte des forces et des intérêts des membres de l'équipe.	Avancé	3-5
B	ROBA67A	Projet de niveau Débutant (facultatif) Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau débutant.	Débutant	10-20
B	ROBA67B	Projet de niveau intermédiaire (facultatif) Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau intermédiaire.	Intermédiaire	20-30
B	ROBA67C	Projet de niveau avancé (facultatif) Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau avancé.	Avancé	30-50
Modules de carrière et lieu de travail				
B	ROBA68A	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation A (principal) Étudier les parcours de carrière dans le domaine de la robotique et de l'automatisation en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde.	Débutant	3-4
B	ROBA68B	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation B (principal) Examiner les compétences nécessaires pour poursuivre une carrière dans le domaine de la robotique et/ou de l'automatisation.	Intermédiaire	3-4
B	ROBA68C	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation C (principal) Effectuer une recherche sur les parcours de carrière liés à la robotique en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde.	Avancé	3-4

Modules de préparation travail-études				
B	ROBA 69A, B	Préparation travail-études (facultatif) Préparer pour le placement professionnel.	Intermédiaire Avancé	3-5
B	ROBA 70A, B	Placement travail-études (facultatif) Vivre une expérience de placement professionnel.	Intermédiaire Avancé	25-50
D	ROBA 71A, B	Suivi travail-études (facultatif) Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Intermédiaire Avancé	2-4
D	ROBA 99 A, B, C	Études approfondies (facultatif)	Débutant Intermédiaire Avancé	10-25

Configurations de cours suggérées

Numéro de module	Modules (principal ou facultatif)	Niveau	Durée suggérée
Robotique et Automatisation 10 Focus autonome			
ROBA1	Sécurité générale (principal) Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	Débutant	2-4
ROBA2	Histoire de la robotique (principal) Examine le développement de la robotique et des technologies de l'automatisation à travers le temps.	Débutant	1-2
ROBA7A	Dépannage A (facultatif) Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre un problème existant dans un appareil.	Débutant	3-5
ROBA8A	Réflexion conceptuelle A (facultatif) Appliquer le concept d'itération aux processus de conception technique en vue d'améliorer des tâches et des projets simples.	Débutant	2-4
ROBA9	Sécurité en électricité (facultatif) Faire preuve de pratiques sécuritaires quand il s'agit de travailler avec de l'électricité et des appareils électriques.	Intermédiaire	1-2
ROBA10	Débogage de circuits (facultatif) Incorporer des stratégies appropriées et conventions aux fins du débogage de circuits.	Débutant	1-2
ROBA12A	Notions de base en électricité A (principal) Concevoir et construire divers circuits complexes.	Débutant	3-5
ROBA13A	Maquettes sans soudure A (facultatif) Concevoir et construire des circuits fonctionnels sur une maquette.	Débutant	1-2
ROBA14A	Composants électroniques A (facultatif) Étudier à fond l'utilisation des résistances et des diodes électroluminescentes (DEL) dans les circuits électroniques.	Débutant	2-4
ROBA15A	Dessin de circuits A (facultatif) Utiliser des schémas de câblage pour guider la conception et la construction de circuits électroniques.	Débutant	2-3
ROBA16	Instruments de mesure (facultatif) Utiliser un multimètre pour mesurer la tension, le courant et la résistance d'un circuit ou d'une partie d'un circuit.	Intermédiaire	2-3
ROBA19	Soudage (facultatif) Faire preuve de compétence en soudage.	Débutant	4-8

ROBA21	Interface matériel-logiciel (facultatif) Examiner le rôle d'un logiciel lorsqu'il s'agit de donner des instructions à un appareil robotique ou automatisé.	Débutant	2-5
ROBA22	Microcontrôleurs facultatif Examiner le rôle d'un microcontrôleur dans les robots et les systèmes d'automatisation.	Débutant	3-5
ROBA23A	Sortie A (facultatif) Concevoir, construire et programmer un appareil pour modifier des sorties simples.	Débutant	3-5
ROBA25	Gestion de fichiers (facultatif) Faire preuve d'une gestion de fichiers efficace et d'organisation, ce qui suppose l'utilisation de conventions d'appellation et de structures de dossiers appropriées.	Débutant	1-2
ROBA27	Pseudocode (facultatif) Examiner le rôle du pseudocode dans la planification des programmes informatiques.	Intermédiaire	1-2
ROBA30A	Codage A – Variable (facultatif) Explorer le rôle des variables dans les programmes.	Débutant	5-10
ROBA30B	Codage B – Variable (facultatif) Distinguer entre les différents types de données (p. ex. un nombre entier, un nombre booléen, un nombre à virgule flottante et une chaîne de caractères).	Débutant	5-10
ROBA31A	Codage - Structures de contrôle A (facultatif) Créer des programmes faisant usage de structures de contrôle qui influent sur leur déroulement.	Débutant	5-10
ROBA33	Débogage de code (facultatif) Utiliser des techniques de codage courantes pour améliorer l'élégance du code et les erreurs de débogage.	Intermédiaire	2-5
ROBA34A	Théorie des capteurs A (facultatif) Examine l'utilisation des capteurs dans applications robotiques et d'automatisations.	Débutant	2-4
ROBA35A	Capteurs de ligne A (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne simple.	Débutant	3-5
ROBA36A	Capteurs tactiles A (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant d'utiliser des capteurs tactiles pour prendre des décisions.	Débutant	3-5
ROBA37A	Capteurs ultrasoniques A (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur ultrasonique pour déterminer la distance.	Débutant	3-5
ROBA38A	Capteurs infrarouges A (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage de lumières et de capteurs infrarouges pour détecter des objets.	Débutant	3-5

ROBA39A	Capteurs de sons A (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de détecter les sons.	Débutant	3-5
ROBA40A	Autres capteurs A (facultatif) Construire et programmer un appareil pour détecter l'entrée d'un capteur.	Débutant	3-5
ROBA41A	Technologies portables A (facultatif) Mener une enquête sur l'utilisation des technologies portables.	Débutant	5-10
ROBA41B	Technologies portables B (facultatif) Construire et programmer un appareil portable.	Intermédiaire	5-10
ROBA44A	Sources d'alimentation A (facultatif) Examiner diverses source d'alimentation adaptées aux applications robotiques et d'automatisation.	Débutant	2-4
ROBA48	Moteurs (facultatif) Expérimenter avec les propriétés et les capacités des moteurs à courant continu (CC).	Débutant	3-5
ROBA49	Servomécanismes (facultatif) Examine les applications de servomécanisme dans les applications de robotique et d'automatisation.	Débutant	3-5
ROBA52A	Commandes de moteur B (facultatif) Utiliser des commandes de moteur pour actionner des moteurs.	Débutant	2-4
ROBA57	Structure mécanique (principal) Mener une enquête sur les techniques utilisées pour construire une structure mécanique à utiliser dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	3-6
ROB63A	Automatisation A (facultatif) Construire un appareil automatisé simple.	Intermédiaire	10-15
ROBA65	Gestion de l'espace physique (facultatif) Évaluer l'organisation de l'espace de travail afin d'en assurer l'efficacité et l'efficacité.	Débutant	1-2
ROBA66A	Gestion de projet A (facultatif) Créer, suivre et gérer un plan de projet de base.	Débutant	1-2
ROBA67A	Projet de niveau Débutant (facultatif) Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau débutant.	Débutant	10-20
ROBA68A	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation A (principal) Étudier à fond les parcours de carrière dans le domaine de la robotique et de l'automatisation en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde.	Débutant	3-4
ROBA99A	Études approfondies (facultatif)	Débutant	10-25
	Minimum		100
Robotique et automatisation 10 Focus contrôlé par radio			
ROBA1	Sécurité générale (principal) Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	Débutant	2-4

ROBA2	Histoire de la robotique (principal) Examine le développement de la robotique et des technologies de l'automatisation à travers le temps.	Débutant	1-2
ROBA7A	Dépannage A (facultatif) Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre un problème existant dans un appareil.	Débutant	3-5
ROBA8A	Réflexion conceptuelle A (facultatif) Appliquer le concept d'itération aux processus de conception technique en vue d'améliorer des tâches et des projets simples.	Débutant	2-4
ROBA9	Sécurité en électricité (facultatif) Faire preuve de pratiques sécuritaires quand il s'agit de travailler avec de l'électricité et des appareils électriques.	Intermédiaire	1-2
ROBA10	Débogage de circuits (facultatif) Incorporer des stratégies appropriées et conventions aux fins du débogage de circuits.	Débutant	1-2
ROBA11	Théorie électrique (facultatif) Analyser les liens entre la tension, le courant et la résistance dans les circuits électriques.	Intermédiaire	2-3
ROBA12A	Notions de base en électricité A (principal) Concevoir et construire divers circuits complexes.	Débutant	3-5
ROBA14A	Composants électroniques A (facultatif) Étudier à fond l'utilisation des résistances et des diodes électroluminescentes (DEL) dans les circuits électroniques.	Débutant	2-4
ROBA16	Instruments de mesure (facultatif) Utiliser un multimètre pour mesurer la tension, le courant et la résistance d'un circuit ou d'une partie d'un circuit.	Intermédiaire	2-3
ROBA17	Conducteurs et isolateurs (facultatif) Étudier à fond les types et les utilisations de divers conducteurs et isolateurs.	Intermédiaire	2-3
ROBA18	Fusibles (facultatif) Étudier à fond les types et les utilisations des fusibles utilisés pour protéger les circuits.	Débutant	1-2
ROBA19	Soudage (facultatif) Faire preuve de compétence en soudage.	Débutant	4-8
ROBA22	Microcontrôleurs facultatif) Examiner le rôle d'un microcontrôleur dans les robots et les systèmes d'automatisation.	Débutant	3-5
ROBA23A	Sortie A (facultatif) Concevoir, construire et programmer un appareil pour modifier des sorties simples.	Débutant	3-5
ROBA43A	Transmission et réception A (facultatif) Connecter des appareils transmetteurs et récepteurs.	Débutant	2-4
ROBA44A	Sources d'alimentation A (facultatif) Examiner diverses source d'alimentation adaptées aux applications robotiques et d'automatisation.	Débutant	2-4

ROBA46	Roues (facultatif) Évaluer les roues appropriées dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	2-4
ROBA48	Moteurs (facultatif) Expérimenter avec les propriétés et les capacités des moteurs à courant continu (CC).	Débutant	3-5
ROBA49	Servomécanismes (facultatif) Examine les applications de servomécanisme dans les applications de robotique et d'automatisation.	Débutant	3-5
ROBA51A	Actionneurs A (facultatif) Expérimenter avec les propriétés et les capacités des actionneurs.	Intermédiaire	2-4
ROBA52A	Commandes de moteur B (facultatif) Utiliser des commandes de moteur pour actionner des moteurs.	Débutant	2-4
ROBA56	Fixations (facultatif) Utiliser efficacement des fixations et des colles dans le cadre d'un projet de robotique et/ou d'automatisation.	Débutant	1-2
ROBA57	Structure mécanique (principal) Mener une enquête sur les techniques utilisées pour construire une structure mécanique à utiliser dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	3-6
ROBA58A	Fabrication A (facultatif) Modifier des pièces existantes afin de les utiliser dans un appareil.	Débutant	2-3
ROBA65	Gestion de l'espace physique (facultatif) Évaluer l'organisation de l'espace de travail afin d'en assurer l'efficacité et l'efficacé.	Débutant	1-2
ROBA66A	Gestion de projet A (facultatif) Créer, suivre et gérer un plan de projet de base.	Débutant	1-2
ROBA67A	Projet de niveau Débutant (facultatif) Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau débutant.	Débutant	10-20
ROBA68A	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation A (principal) Étudier à fond les parcours de carrière dans le domaine de la robotique et de l'automatisation en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde.	Débutant	3-4
ROBA 99A	Études approfondies (facultatif)	Débutant	10-25
	Modules facultatifs de la Construction et charpenterie		
COCA6	Mesure et planification		4-8
COCA7	Outils à main		4-8
COCA8A	Outils électriques portatifs		5-8
COCA9A	Outils électriques fixes		5-8
COCA10	Attaches en adhésifs		2-5
	Minimum		100

Robotique et automatisation 20 Focus autonome			
ROBA1	Sécurité générale (principal) Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	Débutant	2-4
ROBA3	Éthique et droit (principal) Approfondir des questions éthiques, morales et juridiques connexes à la robotique et aux appareils autonomes.	Débutant	2-3
ROBA4	Incidence sociale (principal) Évaluer les répercussions historiques et contemporaines de la robotique et des appareils autonomes sur la société.	Débutant	2-3
ROBA5	Introduction à l'automatisation (facultatif) Mener une enquête sur la prévalence et les répercussions de l'automatisation sur la société.	Débutant	3-5
ROBA6	Intelligence artificielle (facultatif) Examiner le sens et l'application de l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	2-3
ROBA8B	Réflexion conceptuelle B (facultatif) Évaluer un prototype au moyen de critères précis.	Intermédiaire	1-2
ROBA9	Sécurité en électricité (facultatif) Faire preuve de pratiques sécuritaires quand il s'agit de travailler avec de l'électricité et des appareils électriques.	Intermédiaire	1-2
ROBA12B	Notions de base en électricité B (facultatif) Analyser les différences entre les circuits en parallèle et les circuits en série.	Débutant	3-5
ROBA13B	Maquettes sans soudure B (facultatif) Appliquer des connaissances avancées en matière de montage de maquette pour concevoir et construire un circuit fonctionnel sur une maquette.	Avancé	3-7
ROBA14B	Composants électroniques B (facultatif) Étudier à fond l'utilisation des composants des circuits électroniques de base.	Intermédiaire	2-4
ROBA15B	Dessin de circuits B (facultatif) Utiliser des diagrammes schématiques pour guider la conception et la construction de circuits électroniques.	Intermédiaire	2-3
ROBA17	Conducteurs et isolateurs (facultatif) Étudier à fond les types et les utilisations de divers conducteurs et isolateurs.	Intermédiaire	2-3
ROBA23B	Sortie B (facultatif) Concevoir, construire et programmer un appareil pour livrer et/ou modifier de multiples sorties.	Intermédiaire	3-5
ROBA24	Blindages (facultatif) Étudier à fond le rôle des blindages lorsqu'il s'agit d'améliorer la fonctionnalité des microcontrôleurs.	Débutant	3-5
ROBA26	Pensée computationnelle ((facultatif) Examiner la pensée computationnelle en tant que processus visant à régler les problèmes.	Débutant	1-2

ROBA29	Syntaxe et organisation (facultatif) Faire preuve d'une syntaxe et d'une organisation appropriées dans l'élaboration d'un programme.	Débutant	1-2
ROBA30C	Codage C – Variable (facultatif) Explorer l'utilisation des nombres entiers en tant que types de données dans un programme.	Débutant	8-10
ROBA30D	Codage D – Variable (facultatif) Intégrer les nombres booléens et les chaînes de caractères en tant que types de données dans les programmes.	Intermédiaire	3-15
ROBA30E	Codage E – Variable (facultatif) Mener une enquête sur l'utilisation du nombre à virgule flottante en tant que type de données dans les programmes.	Intermédiaire	2-5
ROBA31B	Codage - Structures de contrôle B (facultatif) Créer des programmes qui utilisent des instructions conditionnelles pour contrôler le déroulement du programme.	Débutant	5-10
ROBA32A	Codage - Codage – Fonctions A (facultatif) Créer et intégrer des fonctions dans les programmes.	Intermédiaire	3-5
ROBA34B	Théorie des capteurs B (facultatif) Approfondir comment les capteurs interagissent avec le matériel et le logiciel dans un appareil.	Avancé	2-3
ROBA35B	Capteurs de ligne B (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne qui comprend des virages à 90 degrés et des carrefours en T.	Intermédiaire	3-5
ROBA36B	Capteurs tactiles B (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant d'utiliser de multiples capteurs tactiles pour prendre des décisions.	Intermédiaire	3-5
ROBA37B	Capteurs ultrasoniques B (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur ultrasonique pour naviguer dans une zone.	Intermédiaire	3-5
ROBA38B	Capteurs infrarouges B (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de naviguer autour d'une pièce au moyen de capteurs infrarouges.	Intermédiaire	3-5
ROBA39B	Capteurs de sons B (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de suivre les sons.	Intermédiaire	3-5
ROBA40A	Autres capteurs A (facultatif) Construire et programmer un appareil pour détecter l'entrée d'un capteur.	Débutant	3-5
ROBA42	Identification par radiofréquence (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage de l'identification par radiofréquence (RFID) pour accomplir une tâche spécifique.	Intermédiaire	3-5

ROBA53A	Drones A (facultatif) Rechercher et suivre les exigences pour l'utilisation des drones au Canada.	Intermédiaire	4-5
ROBA54	Sécurité des appareils (facultatif) Démontrer des pratiques sécuritaires lorsqu'il s'agit de travailler à l'aide d'équipement mécanique entretenu correctement.	Intermédiaire	1-2
ROBA58A	Fabrication A (facultatif) Modifier des pièces existantes afin de les utiliser dans un appareil.	Débutant	2-3
ROBA59	Notions de base en CAO 3D (facultatif) Créer des représentations d'objets tridimensionnels (3D) au moyen d'un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO).	Débutant	3-8
ROBA60A	Impression 3D A (facultatif) Construire un objet au moyen d'un procédé d'impression 3D.	Intermédiaire	5-10
ROBA63B	Automatisation B (facultatif) Construire un appareil automatisé de niveau intermédiaire.	Intermédiaire	10-20
ROBA66B	Gestion de projet B (facultatif) C Créer, suivre et gérer un plan de projet comprenant de multiples étapes.	Intermédiaire	1-2
ROBA67B	Projet de niveau intermédiaire (facultatif) Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau intermédiaire.	Intermédiaire	20-30
ROBA68B	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation B (principal) Examiner les compétences nécessaires pour poursuivre une carrière dans le domaine de la robotique et/ou de l'automatisation.	Intermédiaire	3-4
ROBA69A	Préparation travail-études (facultatif) Préparer pour le placement professionnel.	Intermédiaire	3-5
ROBA70A	Placement travail-études (facultatif) Vivre une expérience de placement professionnel.	Intermédiaire	25-50
ROBA71A	Suivi travail-études (facultatif) Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Intermédiaire	2-4
ROBA99B	Études approfondies (facultatif)	Intermédiaire	10-25
Robotique et automatisation 20 Focus contrôlé par radio			
ROBA1	Sécurité générale (principal) Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	Débutant	2-4
ROBA3	Éthique et droit (principal) Approfondir des questions éthiques, morales et juridiques connexes à la robotique et aux appareils autonomes.	Débutant	2-3

ROBA4	Incidence sociale (principal) Évaluer les répercussions historiques et contemporaines de la robotique et des appareils autonomes sur la société.	Débutant	2-3
ROBA5	Introduction à l'automatisation (facultatif) Mener une enquête sur la prévalence et les répercussions de l'automatisation sur la société.	Débutant	3-5
ROBA6	Intelligence artificielle (facultatif) Examiner le sens et l'application de l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	2-3
ROBA8B	Réflexion conceptuelle C (facultatif) Intégrer l'empathie aux processus de conception technique afin de s'assurer que les solutions proposées s'attaquent au problème réel par opposition au problème perçu.	Intermédiaire	4-5
ROBA9	Sécurité en électricité (facultatif) Faire preuve de pratiques sécuritaires quand il s'agit de travailler avec de l'électricité et des appareils électriques.	Intermédiaire	1-2
ROBA12B	Notions de base en électricité B (facultatif) Analyser les différences entre les circuits en parallèle et les circuits en série.	Débutant	3-5
ROBA14B	Composants électroniques B (facultatif) Étudier à fond l'utilisation des composants des circuits électroniques de base.	Intermédiaire	2-4
ROBA20	Fiches techniques (facultatif) Examiner l'importance des fiches techniques pour comprendre les caractéristiques techniques des composants électroniques.	Avancé	2
ROBA23B	Sortie B (facultatif) Concevoir, construire et programmer un appareil pour modifier de multiples sorties.	Intermédiaire	3-5
ROBA24	Blindages (facultatif) Étudier à fond le rôle des blindages lorsqu'il s'agit d'améliorer la fonctionnalité des microcontrôleurs.	Débutant	3-5
ROBA43B	Transmission et réception B (facultatif) Démontrer la connaissance de la commande d'un robot au moyen d'appareils transmetteurs et récepteurs.	Intermédiaire	3-5
ROBA44B	Sources d'alimentation A (facultatif) Examiner diverses sources d'alimentation à sa disposition pouvant convenir à des projets électroniques (robotiques).	Débutant	2-4
ROBA45	Systèmes d'entraînement (facultatif) Évaluer le système d'entraînement approprié aux fins de divers usages.	Débutant	3-8
ROBA47	Engrenages (facultatif) Évaluer les engrenages, les pignons et les chaînes ainsi que les poulies et les courroies appropriés pour les applications de la robotique et de l'automatisation.	Intermédiaire	3-5

ROBA51B	Actionneurs B (facultatif) Concevoir et construire un appareil faisant usage d'un actionneur en utilisant ses diverses propriétés.	Intermédiaire	5-10
ROBA52B	Commandes de moteur B (facultatif) Apparier différentes commandes de moteur à des types de moteur particuliers.	Intermédiaire	2-4
ROBA53A	Drones A (facultatif) Expérimenter avec le mouvement et le fonctionnement d'un drone.	Intermédiaire	4-5
ROBA54	Sécurité des appareils (facultatif) Démontrer des pratiques sécuritaires lorsqu'il s'agit de travailler à l'aide d'équipement mécanique entretenu correctement.	Intermédiaire	1-2
ROBA55	Propriétés des matériaux (facultatif) Analyser les propriétés de divers matériaux et expérimenter avec leurs utilisations dans des projets de robotique et d'automatisation.	Débutant	2-3
ROBA58B	Fabrication B (facultatif) Concevoir et créer une pièce unique afin de l'utiliser dans un appareil.	Intermédiaire	2-3
ROBA59	Notions de base en CAO 3D (facultatif) Créer des représentations d'objets tridimensionnels (3D) au moyen d'un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO).	Débutant	3-8
ROBA60A	Impression 3D A (facultatif) Construire un objet au moyen d'un procédé d'impression 3D.	Intermédiaire	5-10
ROBA66B	Gestion de projet B (facultatif) C Créer, suivre et gérer un plan de projet comprenant de multiples étapes.	Intermédiaire	1-2
ROBA67B	Projet de niveau intermédiaire (facultatif) Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau intermédiaire.	Intermédiaire	20-30
ROBA68B	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation B (principal) Examiner les compétences nécessaires pour poursuivre une carrière dans le domaine de la robotique et/ou de l'automatisation.	Intermédiaire	3-4
ROBA69A	Préparation travail-études (facultatif) Préparer pour le placement professionnel.	Intermédiaire	3-5
ROBA70A	Placement travail-études (facultatif) Vivre une expérience de placement professionnel.	Intermédiaire	25-50
ROBA71A	Suivi travail-études (facultatif) Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Intermédiaire	2-4

ROBA99B	Études approfondies (facultatif)	Intermédiaire	10-25
	Minimum		100
Robotique et automatisation 30 Focus autonome			
ROBA1	Sécurité générale (principal) Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	Débutant	2-4
ROBA7B	Dépannage B (facultatif) Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre de multiples problèmes existants dans un appareil.	Avancé	5-10
ROBA8C	Réflexion conceptuelle C (facultatif) Intégrer l'empathie aux processus de conception technique.	Intermédiaire	4-5
ROBA9	Sécurité en électricité (facultatif) Faire preuve de pratiques sécuritaires quand il s'agit de travailler avec de l'électricité et des appareils électriques.	Intermédiaire	1-2
ROBA14C	Composants électroniques C (facultatif) Construire divers circuits pour établir une interface entre un tableau de commande programmable et les applications robotiques et d'automatisations.	Avancé	2-4
ROBA18	Fusibles (facultatif) Étudier à fond les types et les utilisations des fusibles utilisés pour protéger les circuits	Débutant	1-2
ROBA20	Fiches techniques (facultatif) Examiner l'importance des fiches techniques pour comprendre les caractéristiques techniques des composants électroniques.	Avancé	2
ROBA32B	Codage - Codage – Fonctions B (facultatif) Intégrer des bibliothèques internes, externes et définies par l'utilisateur pour accroître la fonctionnalité des logiciels.	Intermédiaire	3-5
ROBA32C	Codage - Codage – Fonctions C (facultatif) Mener une enquête sur le moment et la façon d'intégrer les fonctions récursives dans les programmes.	Avancé	3-5
ROBA35C	Capteurs de ligne C (facultatif) Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne complexe, y compris des sections sur une ligne pointillée.	Avancé	3-5
ROBA37C	Capteurs ultrasoniques C (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage de multiples capteurs ultrasoniques pour prendre des décisions.	Avancé	3-5

ROBA38C	Capteurs infrarouges C (facultatif) Construire et programmer un appareil faisant usage de multiples capteurs infrarouges pour prendre des décisions.	Avancé	3-5
ROBA53B	Drones B (facultatif) Expérimenter avec le mouvement et le fonctionnement d'un drone.	Intermédiaire	4-5
ROBA53C	Drones C (facultatif) Concevoir, construire et commander un drone volant.	Avancé	5-10
ROBA58B	Fabrication B (facultatif) Concevoir et créer une pièce unique afin de l'utiliser dans un appareil.	Intermédiaire	2-3
ROBA60B	Impression 3D B (facultatif) Concevoir une impression 3D d'un objet pour résoudre un problème rencontré dans des applications robotique et d'automatisations.	Intermédiaire	5-10
ROBA61A	Fabrication à CNC A (facultatif) Construire un objet à deux dimensions (2D) par la fabrication à l'aide du réglage numérique commandé par ordinateur (CNC).	Intermédiaire	5-10
ROBA61B	Fabrication à CNC B (facultatif) Construire un objet à trois dimension (3D) au moyen de la fabrication à commande numérique par ordinateur (CNC).	Avancé	5-10
ROBA62A	Transmission d'énergie par fluide A (facultatif) Construire un appareil mécanique qui intègre les principes des systèmes d'énergie par fluide.	Débutant	1-2
ROBA62B	Transmission d'énergie par fluide B (facultatif) Concevoir et construire des composants ou des systèmes hydrauliques et/ou pneumatiques.	Intermédiaire	3-5
ROBA63C	Automatisation C (facultatif) Construire un appareil automatisé complexe.	Avancé	10-20
ROBA64	Visionique (facultatif) Mener une enquête sur l'utilisation de la visionique dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Avancé	5-10
ROBA66C	Gestion de projet C (facultatif) Concevoir, mettre en œuvre et gérer un plan de projet détaillé, tenant compte des forces et des intérêts des membres de l'équipe.	Avancé	3-5
ROBA67C	Projet de niveau avancé (facultatif) Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau avancé.	Avancé	30-50
ROBA68C	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation C (principal) Effectuer une recherche sur les parcours de carrière liés à la robotique en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde.	Avancé	3-4

ROBA69B	Préparation travail-études (facultatif) Préparer pour le placement professionnel.	Avancé	3-5
ROBA70B	Placement travail-études (facultatif) Vivre une expérience de placement professionnel.	Avancé	25-50
ROBA71B	Suivi travail-études (facultatif) Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Avancé	2-4
ROBA99C	Études approfondies (facultatif)	Avancé	10-25
Robotique et automatisation 30 Focus contrôlé par radio			
ROBA1	Sécurité générale (principal) Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	Débutant	2-4
ROBA7B	Dépannage B (facultatif) Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre de multiples problèmes existants dans un appareil.	Avancé	5-10
ROBA8C	Réflexion conceptuelle C (facultatif) Intégrer l'empathie aux processus de conception technique.	Intermédiaire	4-5
ROBA9	Sécurité en électricité (facultatif) Faire preuve de pratiques sécuritaires quand il s'agit de travailler avec de l'électricité et des appareils électriques.	Intermédiaire	1-2
ROBA14C	Composants électroniques C (facultatif) Construire divers circuits pour établir une interface entre un tableau de commande programmable et les applications robotiques et d'automatisations.	Avancé	2-4
ROBA43C	Transmission et réception C (facultatif) Personnaliser un émetteur pour contrôler un appareil robotique ou d'automatisation.	Avancé	3-5
ROBA50	Moteurs pas-à-pas (facultatif) Explore l'utilisation du moteur pas-à-pas dans les applications robotiques et d'automatisations.	Avancé	3-5
ROBA53B	Drones B (facultatif) Expérimenter avec le mouvement et le fonctionnement d'un drone.	Intermédiaire	4-5
ROBA53C	Drones C (facultatif) Concevoir, construire et commander un drone volant.	Avancé	5-10
ROBA58C	Fabrication C (facultatif) Concevoir et construire un appareil constitué de multiples pièces.	Avancé	3-5
ROBA60B	Impression 3D B (facultatif) Concevoir une impression 3D d'un objet pour résoudre un problème rencontré dans des applications robotique et d'automatisations.	Intermédiaire	5-10
ROBA61A	Fabrication à CNC A (facultatif) Construire un objet à deux dimensions (2D) par la fabrication à l'aide du réglage numérique commandé par ordinateur (CNC).	Intermédiaire	5-10

ROBA61B	Fabrication à CNC B (facultatif) Construire un objet à trois dimension (3D) au moyen de la fabrication à commande numérique par ordinateur (CNC).	Avancé	5-10
ROBA62B	Transmission d'énergie par fluide B (facultatif) Concevoir et construire des composants ou des systèmes hydrauliques et/ou pneumatiques.	Intermédiaire	3-5
ROBA66C	Gestion de projet C (facultatif) Concevoir, mettre en œuvre et gérer un plan de projet détaillé, tenant compte des forces et des intérêts des membres de l'équipe.	Avancé	3-5
ROBA67C	Projet de niveau avancé (facultatif) Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau avancé.	Avancé	30-50
ROBA68C	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation C (principal) Effectuer une recherche sur les parcours de carrière liés à la robotique en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde.	Avancé	3-4
ROBA69B	Préparation travail-études (facultatif) Préparer pour le placement professionnel.	Avancé	3-5
ROBA70B	Placement travail-études (facultatif) Vivre une expérience de placement professionnel.	Avancé	25-50
ROBA71B	Suivi travail-études (facultatif) Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Avancé	2-4
ROBA99C	Études approfondies (facultatif)	Avancé	10-25
	MINIMUM		100

Modules suggérés pour les cours combinés au niveau intermédiaire

Numéro de module	Modules	Niveau	Durée suggérée (heures)	Prérequis
ROBA1	Sécurité générale Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA2	Histoire de la robotique Examine le développement de la robotique et des technologies de l'automatisation à travers le temps.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA7A	Dépannage A Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre un problème existant dans un appareil.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA8A	Réflexion conceptuelle A Appliquer le concept d'itération aux processus de conception technique en vue d'améliorer des tâches et des projets simples.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA8B	Réflexion conceptuelle B Évaluer un prototype au moyen de critères précis.	Intermédiaire	1-2	8A
ROBA10	Débugage de circuits Incorporer des stratégies appropriées et conventions aux fins du débogage de circuits.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA12A	Notions de base en électricité A Concevoir et construire divers circuits complexes.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA13A	Maquettes sans soudure A Concevoir et construire des circuits fonctionnels sur une maquette.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA14A	Composants électroniques A Étudier à fond l'utilisation des résistances et des diodes électroluminescentes (DEL) dans les circuits électroniques.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA15A	Dessin de circuits A Utiliser des schémas de câblage pour guider la conception et la construction de circuits électroniques.	Débutant	2-3	Aucun
ROBA17	Conducteurs et isolateurs Étudier à fond les types et les utilisations de divers conducteurs et isolateurs.	Intermédiaire	2-3	Aucun
ROBA19	Soudage Faire preuve de compétence en soudage.	Débutant	4-8	1

ROBA21	Interface matériel-logiciel Examiner le rôle d'un logiciel lorsqu'il s'agit de donner des instructions à un appareil robotique ou automatisation.	Débutant	2-5	Aucun
ROBA22	Microcontrôleurs Examiner le rôle d'un microcontrôleur dans les robots et les systèmes d'automatisation.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA23A	Sortie A Concevoir, construire et programmer un appareil pour modifier des sorties simples.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA23B	Sortie B Concevoir, construire et programmer un appareil pour livrer et/ou modifier de multiples sorties.	Intermédiaire	3-5	23A
ROBA25	Gestion de fichiers Faire preuve d'une gestion de fichiers efficace et d'organisation, ce qui suppose l'utilisation de conventions d'appellation et de structures de dossiers appropriées.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA26	Pensée computationnelle Examiner la pensée computationnelle en tant que processus visant à régler les problèmes.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA27	Pseudocode Examiner le rôle du pseudocode dans la planification des programmes informatiques.	Intermédiaire	1-2	Aucun
ROBA28A	Codage par blocs A Examine les concepts de programmation en utilisant le langage de programmation par blocs.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA28B	Codage par blocs B Mettre en œuvre un programme faisant usage de structures de contrôle et de la répétition dans un environnement de codage par blocs.	Débutant	3-5	28A
ROBA30A	Codage A – Variable Explorer le rôle des variables dans les programmes.	Débutant	5-10	Aucun
ROBA30B	Codage B – Variable Distinguer entre les différents types de données (p. ex. un nombre entier, un nombre booléen, un nombre à virgule flottante et une chaîne de caractères).	Débutant	5-10	30A
ROBA34A	Théorie des capteurs A Examine l'utilisation des capteurs dans applications robotiques et d'automatisations.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA35A	Capteurs de ligne A Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne simple.	Débutant	3-5	28A ou 30A

ROBA36A	Capteurs tactiles A Construire et programmer un appareil permettant d'utiliser des capteurs tactiles pour prendre des décisions.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA37A	Capteurs ultrasoniques A Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur ultrasonique pour déterminer la distance.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA38A	Capteurs infrarouges A Construire et programmer un appareil faisant usage de lumières et de capteurs infrarouges pour détecter des objets.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA39A	Capteurs de sons A Construire et programmer un appareil permettant de détecter les sons.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA40A	Autres capteurs A Construire et programmer un appareil pour détecter l'entrée d'un capteur.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA41A	Technologies portables A Mener une enquête sur l'utilisation des technologies portables.	Débutant	5-10	Aucun
ROBA41B	Technologies portables B Construire et programmer un appareil portable.	Intermédiaire	5-10	41A
ROBA43A	Transmission et réception A Connecter des appareils transmetteurs et récepteurs.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA44A	Sources d'alimentation A Examiner diverses source d'alimentation adaptées aux applications robotiques et d'automatisation.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA48	Moteurs Expérimenter avec les propriétés et les capacités des moteurs à courant continu (CC).	Débutant	3-5	Aucun
ROBA49	Servomécanismes Examine les applications de servomécanisme dans les applications de robotique et d'automatisation.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA55	Propriétés des matériaux Analyser les propriétés de divers matériaux et expérimenter avec leurs utilisations dans des projets de robotique et d'automatisation.	Débutant	2-3	Aucun
ROBA56	Fixations Utiliser efficacement des fixations et des colles dans le cadre d'un projet de robotique et/ou d'automatisation.	Débutant	1-2	Aucun

ROBA57	Structure mécanique Mener une enquête sur les techniques utilisées pour construire une structure mécanique à utiliser dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	3-6	Aucun
ROBA58A	Fabrication A Modifier des pièces existantes afin de les utiliser dans un appareil.	Débutant	2-3	Aucun
ROBA59	Notions de base en CAO 3D Créer des représentations d'objets tridimensionnels (3D) au moyen d'un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO).	Débutant	3-8	Aucun
ROBA60A	Impression 3D A Construire un objet au moyen d'un procédé d'impression 3D.	Intermédiaire	5-10	59
ROBA63A	Automatisation A Construire un appareil automatisé simple.	Intermédiaire	10-15	Aucun
ROBA65	Gestion de l'espace physique Évaluer l'organisation de l'espace de travail afin d'en assurer l'efficacité et l'efficacé.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA66A	Gestion de projet A Créer, suivre et gérer un plan de projet de base.	Débutant	1-2	Aucun

Modules suggérés pour les cours combinés au niveau secondaire

Numéro de module	Modules	Niveau	Durée suggérée (heures)	Prérequis
ROBA1	Sécurité générale Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA2	Histoire de la robotique Examine le développement de la robotique et des technologies de l'automatisation à travers le temps.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA3	Éthique et droit Approfondir des questions éthiques, morales et juridiques connexes à la robotique et aux appareils autonomes.	Débutant	2-3	Aucun
ROBA5	Introduction à l'automatisation Mener une enquête sur la prévalence et les répercussions de l'automatisation sur la société.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA6	Intelligence artificielle Examiner le sens et l'application de l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	2-3	Aucun
ROBA7A	Dépannage A Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre un problème existant dans un appareil.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA8A	Réflexion conceptuelle A Appliquer le concept d'itération aux processus de conception technique en vue d'améliorer des tâches et des projets simples.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA8B	Réflexion conceptuelle B Évaluer un prototype au moyen de critères précis.	Intermédiaire	1-2	8A
ROBA8C	Réflexion conceptuelle C Intégrer l'empathie aux processus de conception technique.	Intermédiaire	4-5	8A
ROBA9	Sécurité en électricité Faire preuve de pratiques sécuritaires quand il s'agit de travailler avec de l'électricité et des appareils électriques.	Intermédiaire	1-2	1

ROBA10	Débugage de circuits Incorporer des stratégies appropriées et conventions aux fins du débogage de circuits.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA12A	Notions de base en électricité A Concevoir et construire divers circuits complexes.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA13A	Maquettes sans soudure A Concevoir et construire des circuits fonctionnels sur une maquette.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA14A	Composants électroniques A Étudier à fond l'utilisation des résistances et des diodes électroluminescentes (DEL) dans les circuits électroniques.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA15A	Dessin de circuits A Utiliser des schémas de câblage pour guider la conception et la construction de circuits électroniques.	Débutant	2-3	Aucun
ROBA16	Instruments de mesure Utiliser un multimètre pour mesurer la tension, le courant et la résistance d'un circuit ou d'une partie d'un circuit.	Intermédiaire	2-3	11, 12A
ROBA17	Conducteurs et isolateurs Étudier à fond les types et les utilisations de divers conducteurs et isolateurs.	Intermédiaire	2-3	Aucun
ROBA19	Soudage Faire preuve de compétence en soudage.	Débutant	4-8	1
ROBA21	Interface matériel-logiciel Examiner le rôle d'un logiciel lorsqu'il s'agit de donner des instructions à un appareil robotique ou automatisation.	Débutant	2-5	Aucun
ROBA22	Microcontrôleurs Examiner le rôle d'un microcontrôleur dans les robots et les systèmes d'automatisation.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA23A	Sortie A Concevoir, construire et programmer un appareil pour modifier des sorties simples.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA23B	Sortie B Concevoir, construire et programmer un appareil pour livrer et/ou modifier de multiples sorties.	Intermédiaire	3-5	23A
ROBA25	Gestion de fichiers Faire preuve d'une gestion de fichiers efficace et d'organisation, ce qui suppose l'utilisation de conventions d'appellation et de structures de dossiers appropriées.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA26	Pensée computationnelle Examiner la pensée computationnelle en tant que processus visant à régler les problèmes.	Débutant	1-2	Aucun

ROBA27	Pseudocode Examiner le rôle du pseudocode dans la planification des programmes informatiques.	Intermédiaire	1-2	Aucun
ROBA28A	Codage par blocs A Examine les concepts de programmation en utilisant le langage de programmation par blocs.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA29	Codage par blocs B Mettre en œuvre un programme faisant usage de structures de contrôle et de la répétition dans un environnement de codage par blocs.	Débutant	3-5	28A
ROBA30A	Codage A – Variable Explorer le rôle des variables dans les programmes.	Débutant	5-10	Aucun
ROBA30B	Codage B – Variable Distinguer entre les différents types de données (p. ex. un nombre entier, un nombre booléen, un nombre à virgule flottante et une chaîne de caractères).	Débutant	5-10	30A
ROBA31A	Codage - Structures de contrôle A Créer des programmes faisant usage de structures de contrôle qui influent sur leur déroulement.	Débutant	5-10	30A
ROBA31B	Codage - Structures de contrôle B Créer des programmes qui utilisent des instructions conditionnelles pour contrôler le déroulement du programme.	Débutant	5-10	31A
ROBA33	Débogage de code Utiliser des techniques de codage courantes pour améliorer l'élégance du code et les erreurs de débogage.	Intermédiaire	2-5	30A
ROBA34A	Théorie des capteurs A Examine l'utilisation des capteurs dans applications robotiques et d'automatisations.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA35A	Capteurs de ligne A Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne simple.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA35B	Capteurs de ligne B Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne qui comprend des virages à 90 degrés et des carrefours en T.	Intermédiaire	3-5	35A
ROBA36A	Capteurs tactiles A Construire et programmer un appareil permettant d'utiliser des capteurs tactiles pour prendre des décisions.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA36B	Capteurs tactiles B Construire et programmer un appareil permettant d'utiliser de multiples capteurs tactiles pour prendre des décisions.	Intermédiaire	3-5	36A

ROBA37A	Capteurs ultrasoniques A Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur ultrasonique pour déterminer la distance.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA37B	Capteurs ultrasoniques B Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur ultrasonique pour naviguer dans une zone.	Intermédiaire	3-5	37A
ROBA38A	Capteurs infrarouges A Construire et programmer un appareil faisant usage de lumières et de capteurs infrarouges pour détecter des objets.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA38B	Capteurs infrarouges B Construire et programmer un appareil permettant de naviguer autour d'une pièce au moyen de capteurs infrarouges.	Intermédiaire	3-5	38A
ROBA39A	Capteurs de son A Construire et programmer un appareil permettant de détecter les sons.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA40A	Autres capteurs A Construire et programmer un appareil pour détecter l'entrée d'un capteur.	Débutant	3-5	28A ou 30A
ROBA41A	Technologies portables A Mener une enquête sur l'utilisation des technologies portables.	Débutant	5-10	Aucun
ROBA41B	Technologies portables B Construire et programmer un appareil portable.	Intermédiaire	5-10	41A
ROBA42	Identification par radiofréquence Construire et programmer un appareil faisant usage de l'identification par radiofréquence (RFID) pour accomplir une tâche spécifique.	Intermédiaire	3-5	28A ou 30A
ROBA43A	Transmission et réception A Connecter des appareils transmetteurs et récepteurs.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA43B	Transmission et réception B Contrôler un robot au moyen d'appareils transmetteurs et récepteurs.	Intermédiaire	3-5	43A
ROBA44A	Sources d'alimentation A Examiner diverses source d'alimentation adaptées aux applications robotiques et d'automatisation.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA45	Systèmes d'entraînement Évaluer des systèmes d'entraînement appropriés pour les applications de robotiques et d'automatisation.	Débutant	3-8	Aucun

ROBA46	Roues Évaluer les roues appropriées dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA48	Moteurs Expérimenter avec les propriétés et les capacités des moteurs à courant continu (CC).	Débutant	3-5	Aucun
ROBA49	Servomécanismes Examine les applications de servomécanisme dans les applications de robotique et d'automatisation.	Débutant	3-5	Aucun
ROBA52A	Commandes de moteur A Utiliser des commandes de moteur pour actionner des moteurs.	Débutant	2-4	Aucun
ROBA54	Sécurité des appareils Démontrer des pratiques sécuritaires lorsqu'il s'agit de travailler à l'aide d'équipement mécanique entretenu correctement.	Intermédiaire	1-2	1
ROBA55	Propriétés des matériaux Analyser les propriétés de divers matériaux et expérimenter avec leurs utilisations dans des projets de robotique et d'automatisation.	Débutant	2-3	Aucun
ROBA56	Fixations Utiliser efficacement des fixations et des colles dans le cadre d'un projet de robotique et/ou d'automatisation.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA57	Structure mécanique Mener une enquête sur les techniques utilisées pour construire une structure mécanique à utiliser dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	Débutant	3-6	Aucun
ROBA58A	Fabrication A Modifier des pièces existantes afin de les utiliser dans un appareil.	Débutant	2-3	Aucun
ROBA58B	Fabrication B Concevoir et créer une pièce unique afin de l'utiliser dans un appareil.	Intermédiaire	2-3	58A
ROBA58C	Fabrication C Concevoir et construire un appareil constitué de multiples pièces.	Avancé	3-5	58B
ROBA59	Notions de base en CAO 3D Créer des représentations d'objets tridimensionnels (3D) au moyen d'un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO).	Débutant	3-8	Aucun
ROBA60A	Impression 3D A Construire un objet au moyen d'un procédé d'impression 3D.	Intermédiaire	5-10	59

ROBA60B	Impression 3D B Concevoir une impression 3D d'un objet pour résoudre un problème rencontré dans des applications robotique et d'automatisations.	Intermédiaire	5-10	60A
ROBA62A	Transmission d'énergie par fluide A Construire un appareil mécanique qui intègre les principes des systèmes d'énergie par fluide.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA63A	Automatisation A Construire un appareil automatisé simple.	Intermédiaire	10-15	Aucun
ROBA65	Gestion de l'espace physique Évaluer l'organisation de l'espace de travail afin d'en assurer l'efficacité et l'efficacité.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA66A	Gestion de projet A Créer, suivre et gérer un plan de projet de base.	Débutant	1-2	Aucun
ROBA68A	Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation A Étudier à fond les parcours de carrière dans le domaine de la robotique et de l'automatisation en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde.	Débutant	3-4	Aucun
ROBA 69A	Préparation travail-études Préparer pour le placement professionnel.	Intermédiaire	3-5	Aucun
ROBA69B	Préparation travail-études Préparer pour le placement professionnel.	Avancé	3-5	Aucun
ROBA 70A	Placement travail-études Vivre une expérience de placement professionnel.	Intermédiaire	25-50	69A
ROBA 70B	Placement travail-études Vivre une expérience de placement professionnel.	Avancé	25-50	69B
ROBA 71A	Suivi travail-études Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Intermédiaire	2-4	70A
ROBA 71B	Suivi travail-études Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	Avancé	2-4	71B
ROBA 99A	Études approfondies	Débutant	10-25	Aucun
ROBA 99B	Études approfondies	Intermédiaire	10-25	Aucun
ROBA99C	Études approfondies	Avancé	10-25	Aucun

Module 1 : Sécurité générale (principal)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Appliquer les principes et les techniques de prévention des blessures afin d'assurer la sécurité dans le milieu de travail.	<ul style="list-style-type: none"> a. Présente l'équipement de protection individuelle (EPI) (p.ex. les lunettes de protection, l'habillement, les chaussures et les protecteurs auditifs) qui peuvent être nécessaires au lieu de travail, à l'école ou à la maison. b. Applique les principes et les techniques de prévention des accidents, et discuter des mesures appropriées en cas de blessure ou d'accident, (p.ex. avec qui communiquer, où se trouvent les extincteurs et les voies d'issue de secours, et en quoi consistent les premiers soins). c. Explique le but de la ventilation dans un milieu confiné. d. Maintient les lieux propres et éviter les dangers évidents (p. ex. toucher des câbles sous tension, étendre des cordons d'alimentation où l'on marche et laisser des objets sur le plancher). e. Évalue tout le matériel de sécurité et de robotique et, en consultation avec le formateur, effectuer l'entretien visant à réparer ou à remplacer les pièces défectueuses ou usées. f. Reconnaît et applique des pratiques de travail sécuritaires et équitables, notamment exemptes de violence, de harcèlement et d'intimidation. 	
Remarque	La sécurité doit constituer l'objectif principal des élèves quotidiennement.	

Module 2 : Histoire de la robotique (principal)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examine le développement de la robotique et des technologies de l'automatisation à travers le temps.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explore l'historique des robots et de la robotique. b. Identifie les caractéristiques communes à tous les robots et appareils robotiques. c. Crée une représentation (p.ex. la chronologie, l'infographie) des dates importantes de l'histoire de la robotique et des appareils d'automatisation. d. Explique les critères généralement associés aux dispositifs automatisés, y compris les différents niveaux d'automatisme. e. Donne des exemples de l'application contemporaine de robots et de dispositifs automatisés utilisés dans le secteur industriel, manufacturier, agricole, les mines, la santé, l'armée et à des fins générales. f. Effectue une recherche sur un développement récent dans le domaine de la robotique ou de l'automatisation. g. Décrit des tâches adaptées à la robotique et aux dispositifs automatisés. h. Prévoit les tendances futures dans le domaine de la robotique et de l'automatisation. 	

Module 3 : Éthique et droit (principal)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Approfondir des questions éthiques, morales et juridiques connexes à la robotique et aux appareils autonomes.	<ul style="list-style-type: none"> a. Discute de la façon dont l'éthique de la robotique et des dispositifs automatisés a été décrite dans les médias et en particulier dans la science-fiction (p.ex. <i>2001 : L'Odyssée de l'espace</i>). b. Commente les perspectives éthiques et/ou juridiques en matière de faute dans un cas où un système autonome ou un robot cause des dommages aux personnes, aux biens ou à la nature. c. Commente la pertinence théorique des lois de la robotique d'Asimov aux fins des applications contemporaines de la robotique et de l'intelligence artificielle. d. Analyse des études de cas (p. ex. <i>The Case of the Killer Robot</i> [L'affaire du robot tueur] par Richard G. Epstein) ou des nouvelles qui traitent d'accidents entraînant des blessures ou la mort causée par des robots industriels et débattre de la question de savoir qui est en tort. e. Effectue une recherche sur les lois actuelles et les projets de loi en matière d'usage personnel et commercial de drones. f. Formule des hypothèses sur la possibilité que des robots ou des systèmes dotés d'intelligence artificielle puissent prendre leurs propres décisions et sur les ramifications possibles de cette capacité. g. Commente les enjeux moraux (p. ex. le profilage racial, les décisions concernant qui doit vivre ou qui doit mourir, le chômage et les droits des robots, le problème Trolley et les conséquences imprévues) liés à l'attribution de l'intelligence artificielle aux robots et aux appareils autonomes. 	

Module 4 : Incidence sociale (principal)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Évaluer les répercussions historiques et contemporaines de la robotique et des appareils autonomes sur la société.	<ul style="list-style-type: none"> a. Examine les utilisations de la robotique en médecine telles que les outils chirurgicaux et les robots de diagnostic à distance. b. Analyse comment les films consacrés aux robots (p. ex. « I, Robot » [Les robots] et « Short Circuit » [Cœur circuit]) dépeignent les effets de l'interaction avec les robots sur l'humanité et le rôle du travail dans l'avenir. c. Examine les répercussions sociales de la prévalence croissante des dispositifs automatisés dans notre vie et nos gestes quotidiens. d. Évalue les incidences positives et négatives de la robotique sur diverses industries (p. ex. la fabrication automobile, l'agriculture et l'exploitation minière). 	

	<p>e. Évalue les répercussions d'une application particulière de l'intelligence artificielle sur les applications robotiques et d'automatisation.</p> <p>f. Débattre d'une question reliée aux appareils autonomes tels que les véhicules sans conducteur, dotés de plusieurs niveaux d'automatisation, sur les autoroutes et les chantiers de travail.</p> <p>g. Débattre d'une question liée aux dispositifs autonomes tels que la viabilité des véhicules sans conducteur, dotés de plusieurs niveaux d'autonomie, sur les autoroutes publiques et sur les chantiers privés.</p>
--	---

Module 5: Introduction à l'automatisation (facultatif)		
Temps suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Prérequis : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Mener une enquête sur la prévalence et les répercussions de l'automatisation sur la société.	<p>a. Établit la différence entre la robotique et l'automatisation.</p> <p>b. Fait une recherche sur l'utilisation de l'automatisation dans différents domaines, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le commerce de détail; • les soins de santé; • les services alimentaires; • l'exploitation minière; • la gestion des déchets; • l'industrie; • la fabrication; • la logistique; • le secteur de l'automobile et; • le foyer. <p>c. Identifie les principaux avantages de l'automatisation.</p> <p>d. Critique l'utilisation de l'automatisation dans notre société, y compris les effets actuels et possibles de l'automatisation sur l'environnement.</p> <p>e. Explore les questions soulevées par l'automatisation (p. ex. l'apport de l'homme, l'usure mécanique, la programmation technique).</p>	

Module 6 : Intelligence artificielle (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examiner les applications de l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de la robotique et de l'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Effectue une recherche sur l'évolution de notre compréhension du concept d'intelligence artificielle. b. Discute de la façon de savoir si un appareil robotique ou automatisé est considéré être doté ou faire preuve d'intelligence artificielle. c. Analyse, en quoi les appareils dotés de l'intelligence artificielle ont un fonctionnement différent de celui des appareils contrôlés ou autonomes et des robots. d. Discute des relations entre l'automatisation, l'apprentissage automatique et l'intelligence artificielle, dans le contexte de la robotique et des appareils autonomes. e. Examine dans quelle mesure l'intelligence artificielle peut ou ne peut pas dépasser ou remplacer la capacité humaine à l'égard de certaines tâches (p. ex. les ordinateurs de jeu, les voitures autonomes et les ordinateurs de poche). f. Examine les limites actuelles de l'intelligence artificielle (p. ex. l'apprentissage automatique s'appuie sur les directives de l'homme et des ensembles de données, les ensembles de données peuvent perpétuer les préjugés, l'apprentissage doit être supervisé). g. Mène une enquête sur les façons dont les applications de l'apprentissage mécanique utilisent différents types d'ensembles de données (p. ex. les données d'image et la reconnaissance faciale, les données textuelles et les recherches des articles de nouvelles, les données physiques et l'astronomie). h. Explore les applications possibles pour l'apprentissage automatique et l'intelligence artificielle dans le contexte de la robotique et de l'automatisation. 	

Module 7A : Dépannage A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre un problème existant dans un appareil.	<ul style="list-style-type: none"> a. Relève et situer un problème sous-jacents dans un appareil. b. Analyse la cause d'un problème présent dans un appareil. c. Élabore un plan pour résoudre un problème présent dans un appareil. d. Met le plan en œuvre pour tenter de résoudre le problème présent dans un appareil. e. Évalue l'efficacité de la résolution et modifier le plan au besoin pour résoudre le problème. 	

Module 7B : Dépannage B (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 7A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Élaborer et mettre en œuvre un plan visant à résoudre de multiples problèmes existants dans un appareil.	<ul style="list-style-type: none"> a. Relève et situer tous les problèmes existants dans un appareil, y compris les problèmes de programmation ou physiques. b. Isole tous les problèmes existants dans un appareil. c. Analyse la cause de tous les problèmes présents dans un appareil. d. Élabore et évaluer un plan visant à résoudre tous les problèmes présents dans un appareil. e. Met en œuvre un plan visant à résoudre les problèmes présents dans un appareil. f. Évalue l'efficacité de la résolution de problèmes et modifie le plan au besoin pour les résoudre. g. Discute de la nécessité d'acquérir des compétences à détecter les pannes dans diverses carrières dans les domaines de la robotique et de l'automatisation. 	

Module 8A : Réflexion conceptuelle (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Appliquer les processus de conception technique en vue d'améliorer des tâches et des projets simples.	<ul style="list-style-type: none"> a. Relève les étapes communes aux processus de conception technique. b. Crée une représentation des processus de conception technique qui seront utilisés dans des tâches simples. c. Commente l'importance de l'itération (proposer des idées, concevoir, élaborer un prototype, tester et reprendre la conception) dans les processus de conception technique. d. Utilise des processus de conception technique (en mettant l'accent sur l'itération) pour résoudre un problème d'ingénierie. e. Applique des processus de conception technique à des tâches simples de robotique et d'automatisation. 	

Module 8B : Réflexion conceptuelle B (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 8A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Évaluer un prototype au moyen de critères précis.	<ul style="list-style-type: none"> a. Élabore des critères de réussite mesurables pour l'évaluation d'un projet. b. Précise le genre de commentaires (p. ex. l'accompagnement, les louanges et l'évaluation) qui est attendu des autres. c. Élabore des procédures visant à obtenir des commentaires critiques des autres concepteurs et des utilisateurs finaux. d. Collecte la rétroaction pertinente des autres concepteurs et utilisateurs finaux. e. Teste son prototype par rapport aux critères de réussite définis par l'utilisateur final et identifier les domaines à améliorer. 	

Module 8C : Réflexion conceptuelle C (facultatif)		
Durée suggérée : 4 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 8A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Intégrer l'empathie aux processus de conception technique.	<ul style="list-style-type: none"> a. Élabore une définition des problèmes tenant compte des besoins et des désirs des utilisateurs finaux du projet. b. Applique des techniques d'entrevue empathiques (p. ex. demander pourquoi à trois reprises, encourager les récits, poser des questions ouvertes, porter attention aux indices non verbaux et rechercher les incohérences) afin de déterminer les besoins et les désirs des utilisateurs finaux. 	

	<p>c. Détermine si les solutions proposées résolvent les problèmes ou besoins perçus.</p> <p>d. Fait part de l'avancement du projet aux utilisateurs finaux à intervalles réguliers, afin d'obtenir des commentaires et de s'assurer que le projet répond à leurs besoins.</p>
--	--

Module 9 : Sécurité en électricité (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 1
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Faire preuve de pratiques sécuritaires quand il s'agit de travailler avec de l'électricité et des appareils électriques.	<p>a. Explique le but de la ventilation dans un milieu confiné quand il s'agit de travailler avec des appareils électriques (p. ex. un fer à souder).</p> <p>b. Examine les consignes de sécurité (p. ex. inspecter le matériel afin de voir s'il y a des câbles endommagés ou usés, s'assurer que la mise à la terre est appropriée et que la zone de travail ne contient pas de liquides) qui s'appliquent au travail avec du matériel électrique.</p> <p>c. Comprend la nécessité de la protection du circuit dans un circuit électrique.</p> <p>d. Cerne les risques électriques élémentaires dans l'atelier et/ou la zone de travail.</p> <p>e. Inspecte tous les outils et l'équipement électrique, y compris les rallonges, afin de cerner les risques qu'ils présentent avant de les utiliser.</p> <p>f. Détermine les valeurs actuelles et/ou de tension sécuritaires en ce qui a trait à la sécurité du matériel.</p> <p>g. Détermine les valeurs actuelles et/ou de tension sécuritaires en ce qui a trait à la sécurité personnelle.</p>	
Remarque : La sécurité doit constituer l'objectif principal des élèves quotidiennement.		

Module 10 : Débogage de circuits (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Incorporer des stratégies appropriées et conventions aux fins du débogage de circuits.	<p>a. Respecte une convention de couleur (p. ex. le blanc correspond au neutre, le fil négatif est noir et le fil positif est rouge) lorsqu'il s'agit d'assigner des câbles à différentes fins.</p> <p>b. Dispose les composants électrique et électronique et effectuer tous les branchements de façon propre et ordonnée.</p> <p>c. Élabore et suivre une stratégie de mise à l'essai pour déboguer chaque sous-circuit.</p> <p>d. Débogue un circuit non utilisé, en suivant un processus étape par étape et en examinant des questions telles que les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avez-vous élaboré le circuit comme il est indiqué dans votre diagramme ou schéma? • Votre circuit est-il sous tension? • Avez-vous dépassé les limites d'un composant quelconque? • Les terminaux reçoivent-ils tous la tension d'alimentation et la polarité adéquates? • Y a-t-il des courts-circuits? • La logique du circuit est-elle juste? 	

Module 11 : Théorie électrique (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Analyser les liens entre la tension, le courant et la résistance dans les circuits électriques.	<p>a. Explique la différence entre le courant alternatif [CA] et le courant continu [CC] et en quoi chacun est adapté à diverses applications.</p> <p>b. Calcule les valeurs de quantités inconnues (p. ex. le courant, la tension et la résistance) dans des circuits électriques au moyen de la loi d'Ohm (courant [I] = tension [V]/résistance [R]).</p> <p>c. Calcule les valeurs de quantités inconnues dans des circuits électriques au moyen de la loi de Watt (alimentation [W] = tension [V] x courant [I]).</p>	

Module 12A : Notions de base en électricité A (principal)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir et construire divers circuits électriques.	<ul style="list-style-type: none"> a. Identifie les composants d'un circuit électrique. b. Établit la différence entre un circuit fermé, ouvert et court-circuit. c. Discute de la façon de construire des circuits et du comment éviter et prévenir le court-circuit. d. Construit des circuits contenant des charges en parallèle. e. Construit des circuits contenant des charges en séries. f. Compare comment les dispositifs de contrôle (p.ex. interrupteur) de courant dans les circuits en série et en parallèle. g. Construit un circuit parallèle ou en série commandé par un microcontrôleur. 	

Module 12B : Notions de base en électricité B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalables requis : Module 11, 12A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Analyser les différences entre les circuits en parallèle et les circuits en série.	<ul style="list-style-type: none"> a. Compare divers trajets électriques en construisant des circuits simples. b. Construit et tester diverses combinaisons de circuits électriques simples afin de déterminer les similitudes et les différences entre les circuits en série et les circuits en parallèle. c. Construit des circuits mixtes comportant des éléments branchés en séries et d'autres en parallèles. 	

Module 13A : Maquettes sans soudure A (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir et construire des circuits fonctionnels sur une maquette.	<ul style="list-style-type: none"> a. Identifie la structure d'une maquette. b. Commente les avantages de l'utilisation de maquettes pour construire des circuits électroniques. c. Construit un circuit électronique d'après un schéma à images ou de câblage. d. Dessine un schéma à images ou de câblage pour représenter l'assemblage physique de la maquette. e. Démontre la façon appropriée d'installer divers composants (p. ex. des circuits intégrés, des interrupteurs en bouton, des fils et des résistances) sur une maquette. f. Démontre la topologie efficace des composants et des branchements sur une maquette afin de faciliter le débogage et la modification des circuits. 	

	g. Établit et respecte la convention de couleur des fils (p. ex. le fil rouge est positif, le fil noir est négatif, le fil blanc ou jaune est neutre et le fil vert est celui de la mise à la terre) lorsqu'il s'agit d'utiliser des maquettes.
--	---

Module 13B : Maquettes sans soudure B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 7 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Maquettes sans soudure A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Appliquer des connaissances en matière de montage de maquette pour concevoir et construire un circuit fonctionnel sur une maquette.	<ul style="list-style-type: none"> a. Construit un circuit d'après des diagrammes schématiques qui représentent les composants d'une maquette. b. Dessine un diagramme schématique d'après l'assemblage d'une maquette. c. Conçoit et construire un robot et/ou un appareil autonome au moyen d'une maquette et d'un diagramme schématique. 	

Module 14A : Composants électroniques A (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Étudier l'utilisation des résistances et des diodes électroluminescentes (DEL) dans les circuits électroniques.	<ul style="list-style-type: none"> a. Décrit les types de résistances (p. ex. le carbone et le montage en surface) communément utilisés dans les circuits électroniques. b. Détermine la valeur d'une résistance par son code de couleur. c. Calcule la résistance à divers points de circuits en série et en parallèle. d. Reconnaît les différents types de DEL (p. ex. à haute luminosité, montées en surface, bidirectionnelles, RGB et à haute puissance). e. Décrit les caractéristiques, le courant et la tension exigés pour les DEL. f. Conçoit et construit un circuit simple qui alimenterait de multiples DEL. g. Conçoit et construit un circuit DEL simple pouvant être contrôlé au moyen d'un programme. 	

Module 14B : Composants électroniques B (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 14A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Étudier l'utilisation des diodes et d'autres composants dans les circuits électroniques.	<ul style="list-style-type: none"> a. Dessine et décrit les parties d'une diode. b. Décrit la fonction principale d'une diode, y compris la polarité et la direction du flux des électrons. c. Identifie l'anode et la cathode d'une diode. d. Observe les effets de la modification du sens d'orientation de la diode dans un circuit de courant continu qui comprend un dispositif de sortie DEL. e. Étudie les similitudes entre les diodes et les DEL. f. Compare et oppose divers conducteurs et leurs propriétés aux fins de leur utilisation dans des circuits, notamment les types, les dimensions, les fonctions et les limites des câbles. g. Étudie l'utilisation d'un potentiomètre dans un circuit. h. Étudie l'utilisation d'un transistor dans un circuit. 	

Module 14C : Composants électroniques C (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 14B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire divers circuits pour établir une interface entre un tableau de commande programmable et les applications robotiques et d'automatisations.	<ul style="list-style-type: none"> a. Énumère les avantages et les inconvénients de l'utilisation de circuits intégrés plutôt que de circuits conventionnels dans les applications robotiques ou d'automatisations. b. Établit la distinction entre les transistors NPN (Négatif, Positif, Négatif) et les transistors PNP (Positif, Négatif, Positif). c. Conçoit et construit un circuit à transistors (p. ex. une minuterie 5-5-5) pour commander un appareil à courant élevé. d. Conçoit et construit le circuit de commande d'un moteur (p. ex. un moteur H-Bridge) au moyen d'un circuit intégré (CI) ou d'un transistor. e. Conçoit et construit un circuit complexe constitué de multiples circuits simples et comprenant des entrées et des sorties. f. Conçoit et construit le circuit d'un servomécanisme commandé au moyen d'un circuit intégré (CI). g. Conçoit et construit un circuit tel qu'un cube 3D, qui permettra de commander de multiples diodes électroluminescentes (DEL). 	

Module 15A : Dessin de circuits A (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Utiliser des schémas de câblage pour guider la conception et la construction de circuits électroniques.	<ul style="list-style-type: none"> a. Commente les avantages que présente la représentation de circuits électriques au moyen de schémas de câblage ou à images. b. Construit un circuit électronique à partir d'un schéma de câblage. c. Crée le schéma de câblage d'un circuit électronique en utilisant un crayon et du papier ou un logiciel approprié. 	

Module 15B : Dessin de circuits B (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 14A Dessin de circuits A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Utiliser des diagrammes schématiques pour guider la conception et la construction de circuits électroniques.	<ul style="list-style-type: none"> a. Commente les avantages et les inconvénients que présente la représentation de circuits électroniques au moyen de diagrammes schématiques plutôt qu'à l'aide de schémas de câblage. b. Identifie les symboles communs qui sont utilisés dans les diagrammes schématiques de circuits électroniques. c. Construit un circuit filé en se guidant sur un diagramme schématique. d. Dessine le diagramme schématique d'un circuit ne comprenant pas plus de cinq composants. e. Dessine le diagramme schématique d'un circuit comprenant de multiples circuits simples. f. Modélise au moyen des symboles standard utilisés dans les diagrammes de circuit, des circuits en série et en parallèle intégrant une source d'énergie, au moins un interrupteur et diverses charges conçues pour exécuter des tâches déterminées. 	

Module 16 : Instruments de mesure (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 11, 12A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Utiliser un multimètre pour mesurer la tension, le courant et la résistance d'un circuit ou d'une partie d'un circuit.	<ul style="list-style-type: none"> a. Branche un multimètre correctement pour mesurer la tension et le courant des circuits à courant continu (CC). b. Mesure la résistance d'une charge dans un circuit au moyen d'un multimètre. c. Choisit la bonne échelle pour mesurer le courant d'une charge, la chute de tension dans une charge et la résistance d'une charge dans un circuit électrique. d. Détecte les sources d'erreur possibles dans la lecture de l'instrument. e. Mesure la charge en courant et la chute de tension dans un circuit. 	

Module 17 : Conducteurs et isolateurs (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Étudier comment les conducteurs et les isolateurs sont utilisés dans les circuits électriques.	<ul style="list-style-type: none"> a. Établit la distinction entre conducteurs et isolateurs. b. Énumère des matériaux pouvant servir de conducteurs. c. Énumère des matériaux pouvant servir d'isolateurs. d. Calcule la jauge du conducteur nécessaire pour une charge en courant déterminée. 	

Module 18 : Fusibles (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 1
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Étudier les utilisations des fusibles pour protéger les circuits.	<ul style="list-style-type: none"> a. Commente la question de la surcharge d'un circuit. b. Commente ce qui se passe dans un circuit en cas de court-circuit. c. Explique l'utilisation de différents types de fusibles (p. ex. à bouchon, à cartouche, à fusion lente et remplaçable). d. Étudie de quelle façon les fusibles devraient être câblés dans un circuit électrique. e. Recherche la cause d'une panne dans un circuit contenant un fusible au moyen d'un multimètre. f. Calcule le calibre de fusible pour un circuit donné. 	

Module 19: Soudage (facultatif)		
Durée suggérée : 4 à 8 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 1
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Faire preuve de compétence en soudage.	<ul style="list-style-type: none"> a. Compare l'utilisation de fers à souder et de pistolets à air chaud aux fins de leur utilisation efficace dans différentes situations. b. Décrit le fonctionnement du flux lors du soudage. c. Exécute correctement les techniques de soudage et de dessoudage. d. Évalue la qualité de branchements soudés. 	

Module 20 : Fiches techniques (facultatif)		
Durée suggérée : 2 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 14B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examiner l'importance des fiches techniques pour fournir informations sur les caractéristiques techniques des composants électroniques.	<ul style="list-style-type: none"> a. Commente la nature des fiches techniques (ou feuilles de spécifications) et de leurs finalités dans la construction robotique. b. Indique où l'on peut trouver des fiches techniques applicables à des composants électroniques. c. Extrapole les données de fiches techniques déterminées. d. Détermine les paramètres appropriés à un composant électronique qui sera utilisé dans un projet au moyen des renseignements d'une fiche technique. 	

Module 21 : Interface matériel-logiciel (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examiner le rôle d'un logiciel lorsqu'il s'agit de donner des instructions à un appareil robotique ou automatisé.	<ul style="list-style-type: none"> a. Reconnaît que les instructions d'ordinateur (code) sont écrites au moyen d'un logiciel. b. Reconnaît qu'un environnement de développement intégré (EDI) est une application logicielle qui permet à un utilisateur d'entrer un code qui est ensuite compilé dans un fichier. c. Télécharge et exécute un logiciel (p. ex. Arduino, BASIC stamp ou un environnement de développement intégré [EDI] quelconque) pour programmer un appareil. d. Réutilise (copier-coller) un programme dans un EDI, puis le transfère à un appareil physique. e. Crée un fichier à partir d'un code pouvant être transféré à un matériel. f. Connecte des composants matériels et recherche la cause des problèmes de connexion. g. Modifie des valeurs (p. ex. la couleur et le son) dans un programme et en relève les effets sur le matériel après le nouveau transfert du programme à l'appareil. 	

Module 22 : Microcontrôleurs (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examiner le rôle des microcontrôleurs dans les robots et les systèmes d'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique le fonctionnement des composants habituels d'un microcontrôleur (p. ex. le microprocesseur, la mémoire et les broches d'entrée et de sortie). b. Fournit des exemples des différents types de broches d'entrée et de sortie analogiques et numériques qu'on peut trouver dans un microcontrôleur. c. Évalue de façon critique la fonctionnalité et les utilisations de différents microcontrôleurs. d. Cerne les limites d'un microcontrôleur, notamment la limite de courant maximum et les plages de tension d'entrée et de sortie. e. Examine comment un microcontrôleur contrôle des entrées et sorties. f. Examine comment assurer le contrôle d'un microcontrôleur. g. Effectue une recherche sur l'utilisation de microcontrôleurs dans des appareils autonomes autres que des robots. 	

Module 23A : Sortie A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir, construire et programmer un appareil pour livrer et/ou modifier des sorties simples.	<ul style="list-style-type: none"> a. Reconnaît ce qui constitue une sortie (p. ex. un signal moteur, un servosignal, une DEL, le son d'un haut-parleur, un texte et un mouvement) dans le contexte de la robotique et des dispositifs automatisés. b. Oppose les termes « sortie » et « entrée ». c. Raccorde correctement des périphériques de sortie (p. ex. une DEL, un haut-parleur, un afficheur à cristaux liquides et un relais). d. Élabore et met en œuvre un programme assurant une sortie ou modifie une sortie (p. ex. l'allumage d'une DEL, le bip d'un haut-parleur ou l'affichage d'un message sur un afficheur à cristaux liquides). 	

Module 23B : Sortie B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 23A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir, construire et programmer un appareil pour livrer et/ou modifier de multiples sorties.	<ul style="list-style-type: none"> a. Construit un appareil qui fera usage de multiples périphériques de sortie simultanément. b. Élabore un programme assurant une sortie et modifie un périphérique (p. ex. l'allumage d'une DEL, le bip d'un haut-parleur ou l'affichage d'un message sur un afficheur à cristaux liquides) sur de multiples périphériques de sortie simultanément. c. Enquête sur les limites d'un programme et appareil pour livrer ou contrôler multiples sorties à la fois. 	

Module 24 : Blindages (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 22
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Explorer le rôle des blindages lorsqu'il s'agit d'améliorer la fonctionnalité des microcontrôleurs.	<ul style="list-style-type: none"> a. Définit le blindage dans le contexte des microcontrôleurs. b. Décrit les avantages et les inconvénients de l'utilisation des blindages pour améliorer la fonctionnalité des microcontrôleurs. c. Identifie les scénarios dans lesquels des blindages, telles que des contrôleurs de moteur, des servocontrôleurs et des blindages de prototype, peuvent améliorer les fonctionnalités d'un microcontrôleur. d. Examine comment un blindage interagit avec un microcontrôleur. e. Évoque des scénarios illustrant l'utilité éventuelle d'un blindage tel qu'un contrôleur de moteur, un servocontrôleur et un prototypage. 	

Module 25 : Gestion de fichiers (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Faire preuve d'une gestion de fichiers efficace et d'organisation, y compris l'utilisation de conventions d'appellation et de structures de dossiers appropriées.	<ul style="list-style-type: none"> a. Crée et tenir à jour une structure de dossiers permettant de classer des fichiers informatiques. b. Crée et utiliser une convention d'appellation permettant de classer des fichiers par projet et par numéro de version. c. Consulte des fichiers communs et gérer la mise en commun des fichiers en collaboration avec une équipe quand il le faut. d. Établit des protocoles personnels et collectifs d'édition de fichiers (p. ex. le stockage d'un fichier sur un disque partagé, l'extraction ou l'entrée de fichiers et l'utilisation d'une copie locale pour expérimenter). 	

Module 26 : Pensée computationnelle		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examiner la pensée computationnelle en tant que processus de résolution de problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> a. Discute de la façon dont les concepts de la pensée computationnelle (p. ex. la logique, la décomposition, la reconnaissance des formes, l'abstraction et la conception d'algorithmes) peuvent fournir un cadre pour la résolution de problèmes. b. Applique les concepts de la pensée computationnelle pour résoudre les problèmes de codage, de robotique et d'automatisation. c. Évalue dans quelle mesure les concepts de la pensée computationnelle étaient utilisés pour résoudre un problème de codage ou de robotique et d'automatisation. 	

Module 27 : Pseudocode (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examiner le rôle du pseudocode dans la planification des programmes informatiques.	<ul style="list-style-type: none"> a. Distingue entre le pseudocode, le langage naturel et le langage de programmation. b. Explique la syntaxe et les lignes directrices typiquement liées au pseudocode. c. Discute des avantages d'utilisation du pseudocode et des fonctions de la robotique, lors de la planification de projets de codage. d. Écrit un pseudocode qui intègre les boucles dénombrées et les structures de sous-programme pour contrôler le déroulement du programme. e. Écrit un pseudocode qui intègre les structures de prise de décision (p. ex. SI, SI-ALORS-SINON) pour contrôler le déroulement du programme. f. Écrit un pseudocode qui intègre les structures imbriquées de prise de décision. g. Utilise un organigramme, l'analogie ou un environnement de programmation visuelle pour modéliser le déroulement logique d'un appareil. 	

Module 28A : Codage par blocs A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examine les concepts de programmation en utilisant le langage de programmation par blocs.	<ul style="list-style-type: none"> a. Différencie entre les fonctionnalités des langages de programmation visuels ou par blocs (p.ex. BlocklyDuino, Scratch, Snap!, Ozoblockly, EdBlocks et JavaScript Blocks) et les langages de programmation basés sur du texte (tels que Python, C ++, Java et JavaScript). b. Explique les avantages et les inconvénients que présentent les langages de programmation par blocs. c. Crée un programme faisant usage d'une séquence d'événements linéaire dans un environnement de programmation par blocs. d. Utilise un événement pour déclencher une séquence d'actions dans un environnement de programmation par blocs. e. Adapte ou crée un programme débranché (c'est-à-dire, non informatisé) faisant usage d'une séquence d'événements linéaire. 	

Module 28B : Codage par blocs B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 28A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Mettre en œuvre un programme faisant usage de structures de contrôle et de la répétition dans un environnement de codage par blocs.	<ul style="list-style-type: none"> a. Examine la répétition au moyen de la programmation par blocs ou d'activités débranchées. b. Examine les cas où une séquence se répète jusqu'à ce qu'un événement imprévu survienne, au moyen de la programmation par blocs ou d'activités débranchées. c. Crée ou adapter un programme dont les décisions sont prises en fonction d'une entrée. 	

Module 29 : Syntaxe et organisation (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Faire preuve d'une syntaxe et d'une organisation appropriées dans l'élaboration d'un programme.	<ul style="list-style-type: none"> a. Élabore des pratiques syntaxiques adaptées au langage de programmation choisi. b. Adopte les pratiques d'espacement interne appropriées pour le langage de programmation. c. Crée de la documentation interne pour les programmes. d. Veille à la séparation appropriée des différentes sections du programme (p. ex. le programme principal, les sous-programmes et les variables) afin d'améliorer la lisibilité. 	

Module 30A : Codage A -Variables (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 3 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Explorer le rôle des variables dans les programmes.	<p>a. Reconnaît que les variables sont des espaces réservés pour les données, ou des contenants utilisés pour contenir l'information qui peut être utilisée plus tard dans un programme.</p> <p>b. Discute de l'importance de suivre les conventions et les règles établies pour nommer les objets et les variables au sein des langages de programmation.</p> <p>c. Différencie entre les variables et les constantes dans un programme.</p> <p>d. Explique la nécessité d'affecter des valeurs aux variables.</p> <p>e. Discute du concept de la portée (p. ex. locale et globale) des variables dans un programme.</p> <p>f. Explore l'importance de la pensée binaire (p. ex. en marche vs éteint) dans les appareils de contrôle.</p> <p>g. Donne des exemples de la façon d'utiliser l'arithmétique, la comparaison et les nombres booléens pour effectuer des actions sur les variables.</p> <p>h. Démontre la façon de bouger ou tourner un lutin ou un robot en manipulant des variables telles que la vitesse ou la direction.</p>	

Module 30B: Codage – Variables B (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 3 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Distinguer entre les différents types de données tel qu'un.e : <ul style="list-style-type: none"> • nombre entier; • nombre booléen; • nombre à virgule flottante; • chaîne de caractères. 	<p>a. Identifie le besoin de différents types de données dans la programmation des appareils robotiques et automatisés.</p> <p>b. Compare les caractéristiques des :</p> <ul style="list-style-type: none"> • nombres entiers; • nombres booléens; • nombres à virgule flottante; • chaînes de caractères en tant que types de données. <p>c. Démontre la façon de convertir des variables d'un type de données à un autre type de données et la façon dont cela peut influencer la valeur de la variable.</p> <p>d. Discute de l'importance d'initialiser les variables dans les programmes.</p>	

Module 30C: Codage – Variables C (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 3 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Explorer l'utilisation des nombres entiers en tant que types de données dans un programme.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique les avantages de l'utilisation des nombres entiers en tant que types de données (p. ex. int, court, long, bit) dans un programme. b. Explore les contraintes des nombres entiers en tant que types de données. c. Mène une enquête sur les avantages et les difficultés d'effectuer des calculs mathématiques avec les nombres entiers en tant que types de données. d. Démontre la façon d'utiliser un nombre entier en tant que type de données dans un programme. 	

Module 30D: Codage – Variables D (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 3 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Intégrer les nombres booléens et les chaînes de caractères en tant que types de données dans les programmes.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique pourquoi les nombres booléens sont utilisés en tant que types de données dans les programmes. b. Donne des exemples de la façon dont les nombres booléens peuvent être utilisés en tant que types de données pour contrôler les fonctions dans un appareil robotique ou automatisé. c. Écrit un programme pour établir ou modifier l'état d'une variable booléen s'appuyant sur une entrée. d. Donne des exemples de la façon dont les chaînes de caractères en tant que types de données (p. ex. une chaîne, un caractère, un mot) sont utilisées dans la programmation des appareils robotiques et automatisés. e. Explore les limites des chaînes en tant que type de données. f. Écrit des programmes qui utilisent et manipulent les chaînes en tant que type de données. 	

Module 30E: Codage – Variables E (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 30B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Mener une enquête sur l'utilisation du nombre à virgule flottante en tant que type de données dans les programmes.	<p>a. Reconnaît les situations où il est avantageux d'utiliser les nombres à virgule flottante en tant que type de données (p. ex. flottant, double) dans un programme.</p> <p>b. Explore les contraintes des nombres à virgule flottante en tant que type de données, y compris les difficultés d'effectuer des calculs mathématiques avec les nombres à virgule flottante en tant que type de données.</p> <p>c. Écrit des programmes qui utilisent et manipulent les nombres à virgule flottante en tant que type de données.</p>	

Module 31A : Codage - Structures de contrôle A (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Créer des programmes faisant usage de structures de contrôle qui influent sur leur déroulement.	<p>a. Identifie les structures de contrôle habituelles qui influencent le déroulement du programme.</p> <p>b. Explique la fonction principale d'une boucle dans un programme et le rôle des conditions dans le contrôle du nombre d'itérations de la boucle.</p> <p>c. Compare les caractéristiques des structures circulaires habituelles (p. ex. PENDANT, FAIRE-PENDANT, POUR).</p> <p>d. Utilise les structures circulaires pour faire répéter une action ou une série d'actions par un appareil :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un nombre précis de fois ou; • jusqu'à ce qu'une condition soit satisfaite. <p>e. Discute de l'objectif des structures de contrôle PAUSE, CONTINUER, ALLER À, SORTIE et CHANGER.</p>	

Module 31B : Codage - Structures de contrôle B (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 31A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Créer des programmes qui utilisent des instructions conditionnelles pour contrôler le déroulement du programme.	<ul style="list-style-type: none"> a. Reconnaît que les instructions conditionnelles représentent des décisions qui sont évaluées sur le fait d'évaluer la condition comme étant VRAIE ou FAUSSE. b. Donne des exemples de situations où les instructions conditionnelles et les instructions conditionnelles imbriquées pourraient être utilisées dans un programme. c. Utilise les instructions conditionnelles (p. ex. SI, SI-SINON, SI-ALORS-SINON et SINON-SI) pour qu'un appareil exécute une action ou distinguer entre différentes options. d. Utilise les instructions conditionnelles imbriquées pour qu'un appareil prend plusieurs décisions consécutives ou distinguer entre différentes options. e. Utilise ATTENDRE ou RETARDER pour demander à une tâche d'ATTENDRE de voir si une expression au conditionnel est vraie ou de RETARDER pour un certain temps précisé. 	

Module 32A : Codage - Fonctions A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Créer et intégrer des fonctions dans les programmes.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mène une enquête sur les objectifs des fonctions (ou des sous-programmes) dans les programmes. b. Identifie des exemples de fonctions habituelles utilisées dans la programmation des robots et des appareils automatisés. c. Explique les appellations des fonctions dans les programmes. d. Reconnaît que les fonctions peuvent utiliser des variables locales ou globales. e. Crée une fonction qui fait appel à une variable locale. f. Crée une fonction qui fait appel une variable globale. g. Crée un programme comportant plusieurs fonctions utilisant des variables locales dont les noms sont identiques. 	

Module 32B : Codage - Fonctions B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 32A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Intégrer des bibliothèques internes, externes et définies par l'utilisateur pour accroître la fonctionnalité des logiciels.	<ul style="list-style-type: none"> a. Reconnaît qu'une bibliothèque est une compilation de fonctions qui peut accroître la fonctionnalité d'un logiciel. b. Discute de la raison pour laquelle les langages de programmation utilisent des bibliothèques. c. Utilise les bibliothèques internes pour réduire le code nécessaire pour un projet. d. Importe et intègre une bibliothèque externe pour régler un problème de programmation. e. Crée une bibliothèque pour répondre à un besoin particulier. 	

Module 32C : Codage - Fonctions C (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Advanced	Préalable : Module 31A, 32B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Mener une enquête sur le comment et le pourquoi de l'intégration des fonctions récursives dans les programmes.	<ul style="list-style-type: none"> a. Distingue entre la fonctionnalité d'une boucle (p.ex. une itération) et d'une fonction récursive (p.ex. une réclusion). b. Reconnaît qu'une fonction récursive est celle à laquelle on fait appel pour résoudre une plus petite instance du même problème. c. Explique l'importance de la condition de base ou de la fin dans une fonction récursive. d. Donne des exemples de situations où il est avantageux d'utiliser les fonctions récursives dans la programmation des appareils de robotique et des appareils automatisés. e. Crée une fonction récursive pour résoudre un problème de programmation. 	

Module 33 : Débogage de code (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Utiliser des techniques de codage courantes pour améliorer l'élégance du code et les erreurs de débogage.	<ul style="list-style-type: none"> a. Commente le concept d'élégance en matière de codage. b. Améliore l'élégance du code existant en le simplifiant et en améliorant son efficacité et sa lisibilité. c. Crée la documentation interne (p. ex. des commentaires incorporés et des commentaires d'en-tête) d'un programme. d. Commente les différents types d'erreurs (p. ex. syntaxique, sémantique et d'exécution) et leurs répercussions sur l'exécution d'un programme. e. Discute des étapes courantes pour déboguer un code. f. Relève et corrige les erreurs dans un programme. g. Élabore des procédures de mise à l'essai, comme la délivrance de valeurs en sortie durant l'exécution, pour déboguer des programmes. 	

Module 34A : Théorie des capteurs (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examiner l'utilisation des capteurs dans applications robotiques et d'automatisations	<ul style="list-style-type: none"> a. Donne des exemples d'appareils que nous utilisons quotidiennement faisant usage de capteurs. b. Explique le rôle des capteurs dans un robot. c. Précise comment différentes catégories de capteurs, y compris les capteurs tactiles et les capteurs utilisés dans la détection à distance, la détection de mouvement, la détection sonore et la détection thermique, se situent par rapport aux sens humains. d. Conçoit et utilise des appareils dotés de divers capteurs. 	

Module 34B : Théorie des capteurs B (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 34A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Approfondir comment les capteurs interagissent avec le matériel et le logiciel dans un appareil.	<ul style="list-style-type: none"> a. Identifie les caractéristiques des capteurs. b. Explique comment la sortie d'un capteur peut servir d'entrée à un programme. c. Explique comment les capteurs interagissent avec la programmation d'un appareil. d. Approfondit comment les capteurs internes d'un robot peuvent servir à mesurer la position, la vitesse et/ou l'accélération d'un appareil ou de l'une de ses parties. e. Reconnaît que les capteurs peuvent produire des signaux analogiques ou numériques. 	

Module 35A : Capteurs de ligne A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 28A ou 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne simple.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique comment fonctionne un capteur suiveur de ligne. b. Raccorde correctement un capteur suiveur de ligne à un appareil. c. Élabore un programme pour déboguer un capteur suiveur. d. Programme un appareil afin de suivre une ligne droite au moyen de l'entrée d'un capteur suiveur de ligne. e. Élabore et met en œuvre un programme permettant à un appareil de suivre une ligne courbe au moyen de l'entrée d'un capteur suiveur de ligne. f. Décrit les applications pratiques des robots suiveurs de ligne. 	

Module 35B : Capteurs de ligne B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 35A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne qui comprend des virages à 90 degrés et des carrefours en T.	<ul style="list-style-type: none"> a. Programme un appareil pour suivre une ligne comprenant des virages gauche-droite à 90 degrés au moyen de l'entrée d'un capteur suiveur de ligne. b. Programme un appareil pour suivre une ligne comprenant des carrefours en T au moyen de l'entrée d'un capteur suiveur de ligne. c. Programme un appareil pour prendre une décision (p. ex. faire demi-tour, décider de quel côté tourner ou faire marche arrière) à un carrefour en T, au moyen de l'entrée d'un capteur suiveur de ligne. 	

Module 35C : Capteurs de ligne C (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 35B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil permettant de suivre une ligne complexe, y compris des sections sur une ligne pointillée.	<ul style="list-style-type: none"> a. Programme un appareil permettant de suivre une ligne continue complexe, y compris des courbes, des virages à 90 degrés, des virages à plus de 90 degrés et des carrefours en T, au moyen de l'entrée d'un capteur suiveur de ligne. b. Programme un appareil pour prendre une décision au bout d'une ligne au moyen de l'entrée d'un capteur suiveur de ligne. c. Programme un appareil pour suivre une ligne pointillée, y compris des courbes, des virages à 90 degrés et des carrefours en T, au moyen de l'entrée d'un capteur suiveur de ligne. 	

Module 36A : Capteurs tactiles A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 28A ou 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil permettant d'utiliser des capteurs tactiles pour prendre des décisions.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique comment fonctionne un capteur tactile. b. Raccorde correctement un capteur tactile à un appareil. c. Élabore un programme pour déboguer un capteur tactile. d. Programme un appareil afin d'utiliser l'entrée d'un capteur tactile pour prendre une décision touchant une sortie (p. ex. allumer une DEL, faire un bip ou activer un servomécanisme). e. Donne des exemples de l'utilisation des capteurs tactiles en robotique aux fins de la manipulation, de l'exploration et de la réponse. 	

Module 36B : Capteurs tactiles B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Modules 36A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil permettant d'utiliser de multiples capteurs tactiles pour prendre des décisions.	<ul style="list-style-type: none"> a. Raccorde correctement au moins deux capteurs tactiles à un appareil. b. Programme un appareil afin d'utiliser l'entrée de multiples capteurs tactiles pour prendre une décision qui influe sur une sortie (p. ex. naviguer autour d'une pièce au moyen des capteurs tactiles). c. Établit la distinction entre différents types de capteurs tactiles tels que les capteurs capacitifs, les capteurs piézorésistifs, les capteurs piézoélectriques, les capteurs optiques, les capteurs magnétiques et les capteurs hydrauliques. d. Décrit les applications pratiques des capteurs tactiles dans le secteur manufacturier, les appareils grand public, le domaine médical et/ou l'industrie automobile. e. Commente les difficultés inhérentes à la création de procédés de détection tactile imitant le toucher humain. 	

Module 37A : Capteurs ultrasoniques A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 28A ou 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur ultrasonique pour déterminer la distance.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique comment fonctionne un capteur ultrasonique. b. Raccorde correctement un capteur ultrasonique à un appareil. c. Élabore un programme pour déboguer un capteur ultrasonique. d. Programme un appareil pour déterminer la distance d'un objet au moyen de l'entrée d'un capteur ultrasonique. e. Programme un appareil pour modifier les sorties (p.ex. allumer différentes lumières LED pour différentes distances ou créer une séquence ou un signal sonore différent pour différentes distances) en fonction de la distance d'un objet en utilisant l'entrée d'un capteur à ultrasons. f. Donne des exemples concrets d'appareils qui incorporent des capteurs ultrasoniques pour déterminer la distance en provenance ou en direction du capteur. 	

Module 37B : Capteurs ultrasoniques B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 37A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur ultrasonique pour naviguer dans une zone.	<ul style="list-style-type: none"> a. Programme un appareil pour naviguer et éviter les obstacles dans une zone au moyen d'un capteur ultrasonique. b. Donne des exemples concrets d'appareils qui incorporent des capteurs ultrasoniques pour soutenir la navigation de l'appareil. c. Programme un capteur ultrasonique à mesurer la distance entre le robot et un objet et manipuler une sortie (p. ex. modifier la vitesse d'un moteur, des couleurs de lumières ou la vitesse d'un bip). d. Conçoit et élabore un programme permettant d'interpréter des signaux et de prendre des décisions en fonction des entrées des capteurs ultrasoniques. e. Manipule le mouvement d'un appareil en fonction de la proximité d'un objet à cet appareil. 	

Module 37C : Capteurs ultrasoniques C (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 37B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil faisant usage de multiples capteurs ultrasoniques pour prendre des décisions.	<ul style="list-style-type: none"> a. Programme un appareil pour prendre des décisions (p. ex. naviguer dans un labyrinthe et s'arrêter quand on se trouve dans un cul-de-sac ou suivre un mur autour d'une pièce) au moyen des entrées de multiples capteurs ultrasoniques. b. Donne des exemples de l'utilisation des capteurs ultrasoniques dans des environnements de fabrication pour automatiser le contrôle de procédés et maximiser l'efficacité. c. Conçoit et construit un appareil faisant usage de multiples capteurs ultrasoniques pour effectuer une tâche donnant lieu à la manipulation de sorties (p. ex. modifier un mouvement en fonction des entrées, modifier la direction d'un mouvement ou atteindre un objet). d. Évalue l'utilité d'un capteur ultrasonique dans diverses situations. 	

Module 38A : Capteurs infrarouges A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 28A ou 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil faisant usage de lumières et de capteurs infrarouges pour détecter des objets.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique comment fonctionnent une lumière et un capteur infrarouges. b. Raccorde correctement une lumière et un capteur infrarouges à un appareil. c. Élabore un programme pour déboguer une lumière et un capteur infrarouges. d. Programme un appareil pour détecter un objet à sa proximité au moyen des données d'entrée des lumières et des capteurs infrarouges. e. Programme un appareil pour modifier une sortie (p. ex. allumer une DEL, faire un bip ou activer un servomécanisme) en fonction de la présence d'un objet détecté par la lumière et les capteurs infrarouges. 	

Module 38B : Capteurs infrarouges B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 38A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil permettant de naviguer autour d'une pièce au moyen de capteurs infrarouges.	<ul style="list-style-type: none"> a. Programme un appareil pour naviguer et éviter les obstacles dans une zone au moyen des données d'entrée de capteurs infrarouges. b. Donne des exemples d'applications de capteurs infrarouges. c. Conçoit et élabore un programme permettant d'interpréter des signaux et de prendre des décisions en fonction des données d'entrée des capteurs infrarouges. d. Manipule le mouvement d'un appareil en fonction de la présence d'un objet à proximité. 	

Module 38C : Capteurs infrarouges (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 38B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil faisant usage de multiples capteurs infrarouges pour prendre des décisions.	<ul style="list-style-type: none"> a. Programme un appareil pour prendre des décisions (p. ex. naviguer dans un labyrinthe et s'arrêter quand on se trouve dans un cul-de-sac ou suivre un mur autour d'une pièce) au moyen des données d'entrée de multiples capteurs infrarouges. b. Conçoit et construit un appareil faisant usage de multiples capteurs infrarouges pour effectuer une tâche donnant lieu à la manipulation de sorties (p. ex. modifier un mouvement en fonction des données d'entrée, modifier la direction d'un mouvement, atteindre un objet). c. Évalue l'utilité d'un capteur infrarouge dans diverses situations. 	

Module 39A : Capteurs de sons A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 28A ou 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil permettant de détecter les sons à l'aide d'un capteur de son.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique comment fonctionne un capteur de sons. b. Raccorde correctement un capteur de sons à un appareil. c. Élabore un programme pour déboguer un capteur de sons. d. Élabore et met en œuvre un programme pour détecter un son à proximité de l'appareil. e. Élabore et met en œuvre un programme pour modifier une sortie (p. ex. allumer une DEL, faire un bip ou activer un servomécanisme) en fonction de la détection d'un son. 	

Module 39B : Capteurs de sons B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 39A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil permettant de suivre les sons.	<ul style="list-style-type: none"> a. Programme un appareil pour suivre des sons. b. Explique différentes façons d'utiliser un capteur de sons dans un robot. c. Effectue une recherche sur les applications non robotisées des capteurs de sons. d. Élabore et construit un appareil permettant de réagir (p. ex. s'éloigner d'un son, se réveiller en entendant un son, modifier la couleur d'une lumière en fonction des niveaux sonores) à de multiples sons différents. 	

Module 40A : Autres capteurs A (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Module 28A ou 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil pour détecter l'entrée d'un capteur.	<ul style="list-style-type: none"> a. Conçoit, construit et programme un appareil pour détecter la température extérieure au moyen des données d'entrée d'un capteur de température. b. Conçoit, construit et programme un appareil pour détecter et reconnaître une couleur au moyen des données d'entrée d'un capteur de couleurs. c. Conçoit, construit et programme un appareil pour détecter la lumière au moyen des données d'entrée d'un capteur de luminosité (p. ex. une photorésistance). d. Conçoit, construit et programme un appareil pour détecter la vitesse et/ou l'accélération au moyen des données d'entrée d'un accéléromètre. e. Conçoit, construit et programme un appareil pour détecter différents angles au moyen des données d'entrée d'un gyroscope. 	

Module 40B : Autres capteurs B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 40A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil faisant usage d'un capteur différent (autre qu'ultrasonique, infrarouge, de sons, suiveur de lignes ou tactile) pour effectuer une tâche connexe.	<p>a. Conçoit, construit et programme un appareil pour modifier une sortie en fonction d'une variation de température.</p> <p>b. Conçoit, construit et programme un appareil pour trier des objets en fonction de la couleur au moyen des données d'entrée d'un capteur de couleurs.</p> <p>c. Conçoit, construit et programme un appareil pour naviguer vers une lumière ou s'en éloigner au moyen des données d'entrée d'un capteur de luminosité (p. ex. une photorésistance).</p> <p>d. Conçoit, construit et programme un appareil pour ajuster un niveau au moyen des données d'entrée d'un gyroscope.</p> <p>e. Manipule une sortie pour signaler la détection assurée au moyen de multiples capteurs (p. ex. trier des objets en fonction de la couleur).</p>	

Module 41A : Technologies portables A (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Mener une enquête sur l'utilisation des technologies portables.	<p>a. Mène des recherches sur le développement des technologies portables, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les textiles électroniques; • les moniteurs d'activité physique; • les appareils intelligents; • les accessoires électroniques; • les produits élaborés pour le contrôle de la décharge électrostatique. <p>b. Critique la fonctionnalité des technologies portables, y compris les problèmes liés à la confidentialité des données.</p> <p>c. Examine les caractéristiques des fils électro conducteurs qui les rendent pertinents à l'utilisation dans les technologies portables.</p> <p>d. Effectue des recherches sur les coûts associés aux technologies portables.</p> <p>e. Fait une prédiction sur le rôle des technologies portables dans l'avenir.</p>	

Module 41B : Technologies portables B (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil portable.	<ul style="list-style-type: none"> a. Conçoit un appareil qui utilise les technologies portables. b. Reconnaît les problèmes potentiels qui se trouvent dans la construction d'un appareil portable. c. Monte, connecte et programme, correctement, toutes les composantes d'un appareil portable. d. Effectue des essais de la fonctionnalité d'un appareil portable. 	

Module 42 : Identification par radiofréquence (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalables requis : Module 28A ou 30A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et programmer un appareil faisant usage de l'identification par radiofréquence (RFID) pour accomplir une tâche spécifique.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique comment fonctionne la RFID. b. Joint correctement une étiquette de RFID à un appareil. c. Élabore un programme informatique pour tester le fonctionnement de l'étiquette de RFID (c'est-à-dire, déboguer le capteur). d. Élabore un programme dans un appareil permettant de modifier une sortie en fonction d'une donnée d'entrée de l'étiquette de RFID. e. Effectue une recherche sur les applications courantes de la RFID telles que la gestion des actifs, la localisation de marchandises, de personnes ou d'animaux, le calendrier des événements sportifs et le contrôle des passeports. f. Commente les futures applications possibles de la RFID. g. Effectue une recherche sur les préoccupations, les controverses et les considérations d'ordre éthique liées à l'utilisation de la RFID. 	

Module 43A : Transmission et réception A (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Connecter des appareils transmetteurs et récepteurs.	<ul style="list-style-type: none"> a. Utilise les termes (p. ex. association, appariement, captif et sans fil) connexes au branchement correct entre émetteurs et récepteurs. b. Identifie les propriétés des appareils transmetteurs et récepteurs comme la distance, le nombre de canaux, le courant et la longueur de l'antenne. c. Relie ou couple des dispositifs de transmissions et de réceptions tel que connecter un haut-parleur à un téléphone intelligent via le Bluetooth. 	

Module 43B : Transmission et réception B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 43A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Contrôler un robot au moyen d'appareils transmetteurs et récepteurs.	<ul style="list-style-type: none"> a. Effectue une recherche sur l'utilisation des dispositifs de télécommande (p. ex. d'un lit dans un hôpital, d'un camion-pompe et d'une grue) dans la société. b. Reconnaît qu'une antenne supplémentaire ou la longueur d'une antenne peut prolonger la distance d'un signal de radio. c. Examine différentes façons d'« associer » ou d'« apparier » des appareils (p. ex. la radio ou un ordinateur portable à un microprocesseur, la commande d'une manette de jeu à un microprocesseur et le téléphone cellulaire à un robot via Bluetooth). d. Planifie et met en œuvre un défi combinant un appareil transmetteur et récepteur. e. Conçoit et construit un appareil automatisé qui exigeant l'utilisation d'un appareil transmetteur et récepteur aux fins de la commande. 	

Module 43C : Transmission et réception C (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 43B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Personnaliser un émetteur pour contrôler un appareil robotique ou d'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Acquiert la compréhension de la mise en correspondance d'un émetteur (c'est-à-dire, les commandes de canaux et les ajustements). b. Démontre la connaissance de la commande de multiples sorties (p. ex. les servomécanismes, les moteurs, les vérins et les appareils pneumatiques) provenant d'un seul émetteur. c. Programme un émetteur (p. ex. inverser les canaux, accélérer les commandes, fixer des limites et dénommer) pour contrôler un appareil robotique ou d'automatisation. 	

Module 44A : Sources d'alimentation A (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examiner diverses source d'alimentation adaptées aux applications robotiques et d'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Énumère et décrit les avantages et les inconvénients de différents types de sources d'alimentation (p. ex. une prise de courant murale, Source d'alimentation de laboratoire, une batterie, l'énergie solaire ou une énergie de remplacement); préciser leur pertinence pour des applications de robotique et d'automatisation. b. Compare les diverses différents sous les angles de l'alimentation électrique, de l'alimentation en courant, de la fiabilité de l'alimentation et de la fonctionnalité. c. Établit la différence entre une source d'alimentation en courant alternatif et en courant continu, y compris leur pertinence pour des applications de robotique et d'automatisation. d. Détermine la pertinence de l'utilisation diverses sources d'alimentation dans des applications de robotique ou d'automatisation. e. Sélectionne une source d'alimentation aux fins d'un projet de robotique ou d'application d'automatisation. 	

Module 44B : Sources d'alimentation B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 44A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire et analyser différents types de configurations des batteries pour leur pertinence dans les applications de robotique et d'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Détermine la tension de sortie des batteries reliées en parallèle et en série. b. Décrit les différences entre les types de batteries (p. ex. au lithium, au nickel-cadmium, alcalines et en acide). c. Relève les avantages et les inconvénients de divers types de batteries en tenant compte des facteurs tels que la puissance, le poids, la décharge et la charge actuelles, la taille, la longévité de la charge et le coût. d. Met en pratique des consignes de sécurité lors de l'assemblage de batteries en parallèle ou en série. e. Met en pratique des procédures de travail sécuritaires (p.ex. en utilisant les testeurs et outils appropriés et en observant de bonnes pratiques de sécurité électrique lors des tests de batteries). f. Applique des techniques appropriées de chargement de batteries, y compris l'ampérage et tension approprié ainsi que les espaces et les connexions à la source d'alimentation. g. Sélectionne un type de batterie et une configuration appropriés aux fins d'un projet de robotique ou d'automatisation. h. Utilise des méthodes appropriées de récupération des piles en tenant compte des préoccupations environnementales. 	

Module 45 : Systèmes d'entraînement (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 8 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Évaluer des systèmes d'entraînement appropriés pour les applications de robotiques et d'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Nomme différents systèmes d'entraînement (p. ex. direct, à chaîne et pignons, par courroie ou poulie, bipède, à deux roues motrices, à quatre roues motrices, par traction avant, par traction arrière, par traction intégrale et à chenille, ainsi que la marche) aux fins d'applications à la robotique et à l'automatisation. b. Compare les attributs de différents systèmes d'entraînement pour satisfaire divers besoins. c. Nomme le système d'entraînement approprié pour répondre à un besoin précis. d. Évalue un système d'entraînement choisi aux fins de son utilisation dans un appareil spécifique. 	

Module 46 : Roues (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Évaluer les roues appropriées dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Identifie les différents matériaux (p.ex. la mousse, le caoutchouc, le plastique et le polyuréthane) pouvant servir à la fabrication de roues utilisés dans les application robotiques et d'automatisations. b. Évalue l'utilisation de différents matériaux par rapport à la fonctionnalité de la roue pour répondre à un besoin spécifique. c. Identifie les caractéristiques de différents types de roues (p. ex. la roue servie, la roue à reliefs, la roue lisse, la roue à chambre à air, la roulette, la roue holonome, la roue mecanum et la roue pleine). d. Évalue l'utilisation de différents types de roues sous l'angle de la fonctionnalité et du but de l'appareil. e. Évalue une roue choisie aux fins de son utilisation dans un appareil. 	

Module 47 : Engrenages (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Évaluer les engrenages, les pignons et les chaines ainsi que les poulies et les courroies appropriés pour les applications de la robotique et de l'automatisation.	<p>a. Explique l'objectif des engrenages, des pignons, et des chaines, des poulies et des courroies dans les applications de la robotique et de l'automatisation.</p> <p>b. Examine la façon dont on peut utiliser les engrenages pour modifier la direction de la rotation d'un arbre de transmission.</p> <p>c. Compare si différents types de courroies (p. ex. plates, rondes, en V, et dentées) sont appropriés pour différentes applications de la robotique et de l'automatisation.</p> <p>d. Calcule les rapports d'engrenage à l'aide des formules suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le rapport d'engrenage = le nombre de dents d'engrenage menées/le nombre de dents d'engrenage motrices; • Le rapport d'engrenage = le diamètre de la poulie menée/le diamètre de la poulie motrice. <p>e. Calcule les changements de couple et de vitesse à l'aide des formules suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le couple de sortie = le couple d'entrée x le rapport d'engrenage; • La vitesse de sortie = la vitesse d'entrée/le rapport d'engrenage. <p>f. Convertit la vitesse angulaire d'un arbre de transmission (p. ex. tr/m) à une vitesse linéaire (p. ex. des centimètres ou des secondes) à l'aide des formules suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • tours par seconde (tr/s) = tours par minute (tr/m) x 60; • La vitesse angulaire (radians par seconde) = 2 x pi x tr/s; • La vitesse linéaire = le rayon de la roue x la vitesse angulaire. <p>g. Décrit certaines des difficultés liées à l'utilisation des poulies et des courroies, des engrenages ou des chaines dans les applications de la robotique et de l'automatisation.</p>	

Module 48 : Moteurs (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Expérimenter avec les propriétés et les capacités des moteurs à courant continu (CC).	<ul style="list-style-type: none"> a. Nomme les composants (p. ex. l'arbre, le collecteur, les balais, le carter, les commutateurs, le noyau, les bobines) d'un moteur à balais. b. Construit un moteur à l'aide de matériaux tels qu'une batterie, un aimant, des trombones et du fil émaillé. c. Évalue le fonctionnement d'un moteur à courant continu (CC) fait par soi-même. d. Explique le rôle du magnétisme et de l'électromagnétisme dans le fonctionnement des moteurs à CC. e. Donne des exemples de la façon dont les moteurs à CC sont utilisés dans les applications de la robotique et de l'automatisation. f. Construit un banc d'essai pour effectuer des essais afin de savoir si les moteurs et les servomécanismes fonctionnent correctement avant d'assembler l'appareil. 	

Module 49 : Servomécanismes (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examine les applications de servomécanisme dans les applications de robotique et d'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Établit la différence entre un servomécanisme et un moteur. b. Reconnaît quel type de signal commande un servomécanisme. c. Raccorde correctement un servomécanisme à un appareil. d. Compare le fonctionnement des servomécanismes à rotation continue et à rotation positionnelle. e. Détermine la pertinence d'un servomécanisme aux fins d'une application précise, en examinant des facteurs comme le type, la taille et la vitesse. f. Calibre des servomécanismes à rotation positionnelle. g. Construit un prototype afin de voir si les moteurs et les servomécanismes fonctionnent correctement avant d'assembler l'appareil. h. Construit un appareil comportant un servomécanisme. i. Construit un appareil comportant un servomécanisme à rotation continue. 	

Module 50 : Moteurs pas-à-pas (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Explore l'utilisation du moteur pas-à-pas dans les applications robotiques et d'automatisations.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique le fonctionnement d'un moteur pas-à-pas. b. Reconnaît ou il convient d'utiliser un moteur pas-à-pas plutôt qu'un servomécanisme. c. Décrit les liens entre le seuil de tension, la vitesse et le couple dans un moteur pas-à-pas. d. Explique comment on évalue les moteurs pas-à-pas. e. Étudie les applications communes des moteurs pas-à-pas. 	

Module 51A : Actionneurs A (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 44, 49
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Expérimenter avec les propriétés et les capacités des actionneurs.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique le rôle et la fonction d'un actionneur. b. Différencie les caractéristiques de différents types d'actionneurs (p. ex. les moteurs à balais ou sans balais à CC, les actionneurs linéaires, les solénoïdes, les électroaimants et les servomécanismes). c. Apparie des types d'actionneurs à des tâches précises (p. ex. un moteur à CC pour conduire, un actionneur linéaire pour actionner un bras). d. Examine les restrictions applicables aux actionneurs pour ce qui est des interrupteurs de fin de course et des diodes. 	

Module 51B : Actionneurs B (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 51A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Conçoit et construit un dispositif incluant un actionneur.	<ul style="list-style-type: none"> a. Examine des actionneurs et leurs évaluations (c'est-à-dire, la tension, le courant, le couple, la longueur, la taille, les modèles de boulonnage et le poids) aux fins de leur utilisation dans des situations particulières. b. Choisi un actionneur approprié pour répondre à une exigence spécifique. c. Fixe correctement des actionneurs sur un appareil afin d'en maximiser l'efficacité. d. Évalue l'efficacité d'un actionneur sélectionné aux fins d'une tâche déterminée. 	

Module 52A : Commandes de moteur A (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Utiliser des commandes de moteur pour actionner des moteurs.	<ul style="list-style-type: none"> a. Décrit la fonction d'une commande de moteur dans les applications robotiques et d'automatisations. b. Choisit la bonne commande de moteur vu la taille et le type d'un moteur donné, en tenant compte des facteurs tels que le courant, la tension, le nombre de moteurs et le fait que ceux-ci soient à balais ou sans balais. c. S'assure que le bon commutateur à positions multiples (DIP) ou l'orientation du câble de raccordement sur un contrôleur de moteur aux fins de l'usage souhaité. d. Raccorde une commande de moteur à un récepteur et à un ou à plusieurs moteurs. 	

Module 52B : Commandes de moteur B (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 52A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Évaluer différentes commandes de moteur à des types de moteur particuliers.	<ul style="list-style-type: none"> a. Établit la distinction entre une commande de vitesse électronique (CVE) et une commande de moteur. b. Effectue une recherche sur les types de commandes de moteur pour un usage approprié et en évalue la fonctionnalité et les caractéristiques. c. Résume la fonctionnalité (p. ex. le système de commande radio, la modulation de largeur d'impulsion en sortie analogique) d'une commande de moteur particulière. d. Commente le fonctionnement du circuit simulateur de batterie (BEC) dans certaines commandes de moteur. e. Construit un circuit faisant usage d'une commande de moteur et d'un moteur approprié. 	

Module 53A: Drones A (Optional)		
Durée suggérée : 4 à 5 heures	Niveau: Intermédiaire	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Rechercher et appliquer les exigences pour l'utilisation des drones au Canada.	<ul style="list-style-type: none"> a. Fait des recherches sur les lois liées à l'utilisation des drones au Canada. b. Comprend la différence entre les utilisations de base et les utilisations avancées des drones au Canada. c. Montre une connaissance des pratiques sécuritaires de l'utilisation des drones. d. Obtient une attestation de compétence de pilote appropriée avant d'utiliser un drone. e. S'assure que les drones sont inscrits correctement auprès de Transports Canada. 	
Remarque :	Tous les règlements liés à la sécurité et à l'attestation de compétence de pilote doivent se faire conformément au règlement de Transports Canada.	

Module 53B : Drones A (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 7 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 53A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Expérimenter avec le mouvement et le fonctionnement d'un drone.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique les avantages et les inconvénients de la technologie des drones. b. Examine des questions d'ordre éthique et des lois d'intérêt local ayant trait à l'usage de drones. c. Donne des exemples d'utilisation de drone dans le domaine civile, commerciale et militaire. d. Utilise un programme de simulation pour mettre en pratique la commande d'un drone et son vol. e. Effectue des manœuvres de base avec un drone, (p.ex. en le guidant à travers une trajectoire simple). 	

Module 53C : Drones B (facultatif)		
Durée suggérée : 4 à 5 heures	Niveau : Avancé	Préalables : Modules 43B, 51B, 52A, 53A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir, construire et commander de manière sécuritaire un drone volant.	<ul style="list-style-type: none"> a. Crée un dessin à l'échelle d'un drone proposé en utilisant les symboles appropriés. b. Calcule le coût des matériaux nécessaires pour construire un drone. c. Élabore et exécute un plan de projet indiquant les principales étapes de l'élaboration et le délais nécessaire pour achever les travaux. d. Démontre des compétences avancées en câblage et installation électriques en perfectionnant la gestion des câbles, en utilisant adéquatement les composants, en améliorant l'efficacité énergétique et en utilisant efficacement les matériaux, lors de la construction d'un drone. e. Effectue des manœuvres de base avec un drone (p.ex. en le guidant à travers une trajectoire simple). 	

Module 54 : Sécurité des appareils (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 1
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Démontrer des pratiques sécuritaires lorsqu'il s'agit de travailler à l'aide d'équipement mécanique entretenu correctement.	<ul style="list-style-type: none"> a. Explique le but de la ventilation dans un milieu confiné lorsqu'il s'agit de travailler à l'aide d'équipement mécanique (p. ex. des meuleuses, des crayons à souder des scies et du matériel de soudage). b. Compile des renseignements sur l'usage et l'entretien sécuritaires de l'équipement mécanique (p. ex. des perceuses, des crayons à souder, des meuleuses, des scies et du matériel de soudage). c. Analyse des situations en atelier et au travail afin de déterminer les dangers et de chercher des solutions. d. Décrit les mesures de sécurité, y compris l'utilisation de l'équipement de protection individuelle (EPI) pour chacun des outils utilisés. e. Utilise l'équipement mécanique de façon sécuritaire. 	
Remarque :	La sécurité doit constituer l'objectif principal des élèves quotidiennement.	

Module 55 : Propriétés des matériaux (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Analyser les propriétés de divers matériaux et expérimenter avec leurs utilisations dans des applications de robotique et d'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Compare les propriétés (p.ex. masse, la souplesse, la résistance, l'élasticité la durabilité et memory of the material) de divers matériaux (p.ex. plastique, bois, métal) utilisés dans les applications de robotiques et d'automatisations. b. Choisit des matériaux appropriés (p. ex. le plastique, le bois et le métal) aux fins d'une application de robotique ou d'automatisation. c. Démontre l'utilisation de divers matériaux (p. ex. le plastique, le bois et le métal) dans une application spécifique. 	

Module 56 : Fixations (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Utiliser efficacement des fixations et des colles dans le cadre d'une application de robotique et/ou d'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Détermine les caractéristiques de divers clous, vis et boulons. b. Sélectionne les meilleures fixations pour une tâche donnée en fonction de leurs caractéristiques. c. Connaît des colles et des mastics d'usage commun afin de déterminer quel est le produit approprié pour une application spécifique. d. Examine l'utilisation du soudage par points et du rivetage afin de déterminer la méthode qui conviendrait le mieux à une tâche donnée. 	

Module 57 : Structure mécanique (principal)		
Durée suggérée : 3 à 6 heures	Niveau: Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Mener une enquête sur les techniques utilisées pour construire une structure mécanique à utiliser dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Enquête sur la stabilité des différents types de connexions. b. Explore différents soutiens appropriés pour les structures en surplomb et les structures mobiles. c. Analyse le caractère approprié de différentes structures en ce qui concerne leur capacité d'offrir un soutien et une stabilité. d. Construit des bases solides et stables, y compris des bases pour les parties mobiles, pour les applications de la robotique et de l'automatisation. e. Veille à l'ajustement et à l'alignement des composantes construites. 	

Module 58A : Fabrication A (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Modifier des pièces existantes afin de les utiliser dans un appareil.	<ul style="list-style-type: none"> a. Élabore un plan visant à modifier une pièce préexistante afin de pouvoir l'utiliser dans un appareil. b. Modifie une pièce préexistante afin de pouvoir l'utiliser de manière approprié dans un appareil (p.ex. retirer un bras de mannequin et y attaché un moteur pour l'utiliser dans un projet). c. Installe et utilise une pièce modifiée dans un appareil. 	

Module 58B : Fabrication B (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 3 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 58A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir et créer une pièce unique afin de l'utiliser dans un appareil.	<ul style="list-style-type: none"> a. Conçoit une pièce unique destinée à être utilisée dans un appareil. b. Crée une pièce unique pour un appareil personnalisé constitué de multiples pièces utilisant une imprimante 3D, conception à commande numérique par ordinateur ou de la construction en bois ou autres matériaux. c. Utilise une pièce unique dans un appareil. 	

Module 58C : Fabrication C (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 58B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir et construire un appareil constitué de multiples pièces.	<ul style="list-style-type: none"> a. Conçoit un appareil constitué de multiples pièces pour exécuter une tâche déterminée. b. Crée des pièces pour un appareil personnalisé constitué de multiples pièces utilisant une imprimante 3D, conception à commande numérique par ordinateur ou de la construction en bois ou autres matériaux. c. Construit un appareil personnalisé et constitué de multiples pièces. 	

Module 59 : Notions de base en CAO 3D (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 8 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Créer des représentations d'objets tridimensionnels (3D) au moyen d'un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO).	<p>a. Dessine les éléments de base (p. ex. une sphère, un cube, une pyramide et un prisme) de dimensions spécifiques d'un programme de CAO.</p> <p>b. Utilise des commandes de base (p.ex. extrusion, cercles, révolution) dans le logiciel de conception assisté par ordinateur (CAO).</p> <p>c. Conçoit le modèle 3D d'un élément quelconque au moyen d'un programme de CAO afin de modéliser un élément utilisable pour une application robotique et/ou automatisée.</p> <p>d. Conçoit un modèle 3D d'un objet, utilisant le logiciel de conception assisté par ordinateur (CAO) ou de modélisation dans le but de modéliser un composant utilisable pour une application de robotique ou d'automatisation.</p>	

Module 60A : Impression 3D A (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 59
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire un objet au moyen d'un procédé d'impression 3D.	<p>a. Établit la distinction entre un espace positif et un espace négatif dans le plan d'un objet 3D.</p> <p>b. Comprend le concept du matériel fondu ou du matériel liquide ou laser placé conformément aux directives de l'ordinateur ou conformément à un code.</p> <p>c. Comprend les restrictions et les limites des conceptions de base (p. ex. la dalle flottante de fondation, le surplomb, le matériel de soutien, le remplissage, la densité) liées à l'impression 3D.</p> <p>d. Suit un plan pour créer un objet 3D simple au moyen d'un logiciel de conception 3D. L'objet doit comprendre les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une dalle ou un bloc simple; • des trous dans la dalle ou le bloc; • des saillies ou des coupes dans la dalle ou le bloc. <p>e. Prépare le dessin 3D pour l'impression au moyen d'une imprimante 3D.</p>	

Module 60B : Impression 3D B (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 60A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir une impression 3D d'un objet pour résoudre un problème rencontré dans des applications robotique et d'automatisations.	<ul style="list-style-type: none"> a. Élabore le prototype de la solution d'un problème au moyen de divers matériaux (p. ex. de la plasticine, du carton, du ruban adhésif et un câble). b. Utilise un logiciel de conception 3D ou logiciel de modélisation pour créer la représentation numérique d'une solution prototypique. c. Crée un objet au moyen d'une imprimante 3D et le mettre à l'essai comme solution d'un problème. 	

Module 61A: Fabrication à CNC A (Facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau: Intermédiaire	Préalable : Module 59
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire un objet à deux dimensions (2D) par la fabrication à l'aide du réglage numérique commandé par ordinateur (CNC).	<ul style="list-style-type: none"> a. Conçoit un objet 2D à l'aide d'un logiciel de conception assistée par ordinateur qui doit être fabriqué à l'aide d'une machine commandée par ordinateur (CNC). b. Reconnaît les points forts et les limites de la fabrication d'objets 2D à l'aide du CNC. c. Fabrique un objet 2D à l'aide d'une machine commandée par ordinateur (CNC). 	

Module 61B : Fabrication à CNC B (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 61A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire un objet à trois dimension (3D) au moyen de la fabrication à commande numérique par ordinateur (CNC).	<ul style="list-style-type: none"> a. Conçoit des objets 3D à l'aide d'un logiciel de conception assistée par ordinateur ou d'un logiciel à modélisation qui doit être fabriqué à l'aide d'une machine commandée par ordinateur (CNC). b. Reconnaît les points forts et les limites de la fabrication d'objets 3D à l'aide du CNC. c. Fabrique des objets 3D à l'aide d'une machine commandée par ordinateur (CNC). 	

Module 62A : Transmission d'énergie par fluide A (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire un appareil mécanique qui intègre les principes des systèmes d'énergie par fluide.	<ul style="list-style-type: none"> a. Décrit comment on peut utiliser la pression hydraulique ou pneumatique pour créer un gain mécanique dans un appareil mécanique simple (p. ex. un ascenseur hydraulique ou un bras pneumatique). b. Conçoit, construit et évalue le prototype d'un appareil modélisant le fonctionnement d'un système d'énergie par fluide. c. Détermine les avantages et les inconvénients (p. ex. la force, la vitesse, l'approvisionnement en fluide, les fuites) d'un système d'énergie par fluide. d. Relève l'usage de systèmes fluides dans des applications communes (p. ex. les systèmes de freinage, les systèmes d'ascension) des systèmes d'énergie par fluide. 	

Module 62B : Transmission d'énergie par fluide B (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 62A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir et construire des composants ou des systèmes hydrauliques et/ou pneumatiques.	<ul style="list-style-type: none"> a. Dessine des schémas de circuits hydrauliques et/ou pneumatiques. b. Décrit comment fonctionne un compresseur volumétrique. c. Illustre comment on peut contrôler la pression dans les appareils hydrauliques ou pneumatiques. d. Décrit les différents types de vannes de réglage des composants pneumatiques. e. Explique l'importance du robinet de sûreté et de décharge dans un composant pneumatique. f. Relève les types courants (p. ex. à collerette, à tirant, à extrémité filetée, mono-pièce, à simple effet, à double effet et télescopique) de vérins pneumatiques. g. Construit un composant hydraulique et/ou pneumatique (p. ex. un bras pneumatique, un poussoir à commande hydraulique, une pince pneumatique, un système de propulsion) à des fins mécaniques. 	

Module 63A : Automatisation A (facultatif)		
Durée suggérée : 10 à 15 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire un appareil automatisé simple.	<ul style="list-style-type: none"> a. Conçoit un appareil destiné à effectuer une tâche automatiquement au moyen d'un seul capteur (p. ex. tactile, un capteur infrarouge et un capteur ultrasonique). b. Construit un appareil automatisé simple au moyen des matériaux disponibles. c. Recherche la cause de la panne d'un appareil automatisé simple. d. Analyse la fonctionnalité et la convivialité d'un appareil automatisé simple. 	

Module 63B : Automatisation B (facultatif)		
Durée suggérée : 10 à 20 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 63A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire un appareil automatisé de niveau intermédiaire.	<ul style="list-style-type: none"> a. Conçoit un appareil destiné à effectuer une tâche automatiquement au moyen de multiples capteurs (p. ex. tactile, un capteur infrarouge et un capteur ultrasonique) ou à effectuer une tâche comportant de multiples étapes au moyen d'un seul capteur. b. Construit un appareil automatisé de niveau intermédiaire au moyen des matériaux disponibles. c. Recherche la cause de la panne d'un appareil automatisé de niveau intermédiaire. d. Analyse la fonctionnalité et la convivialité d'un appareil automatisé de niveau intermédiaire. 	

Module 63C : Automatisation C (facultatif)		
Durée suggérée : 10 à 20 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 63B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Construire un appareil automatisé complexe.	<ul style="list-style-type: none"> a. Conçoit un appareil destiné à effectuer automatiquement une tâche comportant de multiples étapes au moyen de multiples capteurs (p. ex. tactile, un capteur infrarouge et un capteur ultrasonique). b. Construit un appareil automatisé complexe au moyen des matériaux disponibles. c. Recherche à cause de la panne d'un appareil automatisé complexe. d. Analyse la fonctionnalité et la convivialité d'un appareil automatisé complexe. 	

Module 64 : Visionique (facultatif)		
Durée suggérée : 5 à 10 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Mener une enquête sur l'utilisation de la visionique dans les applications de la robotique et de l'automatisation.	a. Explique les processus et les technologies liées à la visionique. b. Établit la distinction entre la visionique, la vision par ordinateur, l'apprentissage automatique et l'intelligence artificielle. c. Effectue des recherches sur la façon dont la visionique peut être utilisée dans les applications de la robotique et de l'automatisation. d. Élabore une solution de visionique à un problème tel qu'un compteur de pièces de monnaie, un contrôleur des étiquettes de produits, un appareil à vision panoramique automatique et le guidage de robots.	

Module 65 : Gestion de l'espace physique (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Évaluer l'organisation de l'espace de travail afin d'en assurer l'efficacité et l'efficacité.	a. Choisit un espace de travail approprié à une tâche donnée. b. Maintient l'organisation des outils et des matériaux afin de prévenir les pertes ou les dommages. c. Maintient un environnement de travail sécuritaire. d. Fait preuve de respect envers les autres utilisateurs d'un espace partagé.	

Module 66A : Gestion de projet A (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Créer, suivre et gérer un plan de projet de base.	a. Applique la conception de base d'un projet, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • précise les tâches nécessaires pour réaliser un projet simple; • attribue une durée approximative à chacune des tâches d'un projet; • crée un calendrier applicable à l'achèvement des tâches. b. Surveille et rajuster le calendrier du projet au besoin. c. Évalue le plan du projet une fois achevé.	

Module 66B : Gestion de projet B (facultatif)		
Durée suggérée : 1 à 2 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 66A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Créer, suivre et gérer un plan de projet comprenant de multiples étapes.	a. Applique une conception de projet détaillée, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • précise les tâches nécessaires pour réaliser un projet multi-étapes; • attribue une durée approximative à chacune des tâches d'un projet; et, • crée un calendrier applicable à l'achèvement des tâches. b. Surveille et rajuster le calendrier du projet pour répondre à l'évolution de la situation. c. Évalue le plan du projet achevé et résume les suggestions en vue d'améliorer le plan de projet futur.	

Module 66C : Gestion de projet C (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 66B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Concevoir, mettre en œuvre et gérer un plan de projet détaillé, tenant compte des forces et des intérêts des membres de l'équipe.	a. Commente les processus collectifs qui ont une incidence sur l'efficacité de l'équipe. b. Évalue les compétences et les intérêts des membres de l'équipe, y compris les siennes. c. Applique une conception de projet détaillée, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Précise les tâches nécessaires pour réaliser un grand projet; • Assigne aux membres de l'équipe des tâches qui exploitent leurs compétences et leurs intérêts; • Crée un calendrier applicable à l'achèvement des tâches. d. Surveille et rajuste le calendrier du projet et l'attribution des tâches pour répondre à l'évolution de la situation. e. Autoévalue sa propre contribution aux projets du groupe.	

Module 67A : Projet de niveau Débutant (facultatif)		
Durée suggérée : 10 à 20 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau débutant.	a. Réalise un projet de niveau débutant en suivant des directives comme celles qui suivent : <ul style="list-style-type: none"> • lance différentes idées de projet; • planifie et gère le projet, y compris les critères d'évaluation, en consultation avec le formateur; • planifie et utiliser des diagrammes pour guider la réalisation; • établit le déroulement des procédures; • crée un calendrier; • détermine les techniques de fabrication; • choisit, obtenir et utiliser les pièces et matériaux appropriés; • interprète et suit les directives; • respecte le calendrier; • travaille en collaboration; • se conforme à toutes les prescriptions de sécurité; • se conforme à toutes les procédures de manipulation et de stockage; • s'acquitte des responsabilités connexes au nettoyage et à l'entretien des outils; et, • présente le projet réalisé et effectuer son autoévaluation en fonction des critères du projet. 	

Module 67B : Projet de niveau intermédiaire (facultatif)		
Durée suggérée : 10 à 20 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 67A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau intermédiaire.	a. Forge et présente un projet en faisant appel aux compétences en planification et en gestion qui sont énoncées dans le module 67A. b. Démontre une plus grande maîtrise des techniques de fabrication, des compétences professionnelles et des techniques de présentation.	

Module 67C : Projet de niveau avancé (facultatif)		
Durée suggérée : 30 à 50 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 67B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Réaliser un projet assigné ou approuvé de robotique ou d'automatisation de niveau avancé.	a. Forge et présenter un projet en faisant appel aux compétences en planification et en gestion qui sont énoncées dans le module 67A. b. Démontre une plus grande maîtrise des techniques de fabrication, des compétences professionnelles et des techniques de présentation.	

Module 68A : Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation A (principal)		
Durée suggérée : 3 à 4 heures	Niveau : Débutant	Préalable : Aucun
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Étudier à fond les parcours de carrière dans le domaine de la robotique et de l'automatisation en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde.	a. Effectue une recherche sur les choix de carrière et les tendances dans le domaine de la robotique et de l'automatisation en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde. b. Dresse la liste des perspectives de carrière liées au domaine de la robotique et de l'automatisation. c. Communique les conclusions des recherches se rapportant aux professions dans le domaine de la robotique et de l'automatisation, au moyen d'un affichage, d'une brochure, d'une vidéo, d'un logiciel de présentation, d'un site Web ou d'une présentation orale.	

Module 68B : Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation B (principal)		
Durée suggérée : 3 à 4 heures	Niveau : Intermédiaire	Préalable : Module 68A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Examiner les compétences nécessaires pour poursuivre une carrière dans le domaine de la robotique et/ou de l'automatisation.	<ul style="list-style-type: none"> a. Effectue une recherche sur les exigences en matière de formation de divers parcours de carrière, et relever les parcours qui correspondent à ses buts personnels quant au style de vie. b. Recense et signale les possibilités d'apprentissage expérientiel (p. ex. des programmes coopératifs, l'observation au poste de travail et les salons des carrières) dans le domaine de la robotique et/ou de l'automatisation. c. Effectue une recherche sur les programmes d'études postsecondaires qui mènent à des carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation en tenant compte des facteurs tels que les établissements qui offrent des programmes pertinents, les attestations professionnelles, les cours d'étude, les exigences d'admission, la durée des programmes et les couts et les présenter. d. Examine des questions d'équité entre les sexes et de diversité dans le milieu de travail propre à la robotique et à l'automatisation, comme les suivantes : « Qui est généralement sous-représentés dans le domaine de la robotique et de l'automatisation et pourquoi ? » et « Quelles mesures pourrait-on prendre pour encourager plus de personnes des groupes sous-représentés à poursuivre une carrière liée à la robotique et/ou à l'automatisation ? » 	

Module 68C : Carrières dans le domaine de la robotique et de l'automatisation C (principal)		
Durée suggérée : 3 à 4 heures	Niveau : Avancé	Préalable : Module 68B
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Effectuer une recherche sur les parcours de carrière liés à la robotique en Saskatchewan, au Canada et ailleurs dans le monde.	<p>a. Visite des entreprises et des organisations locales qui utilisent ou fabriquent des robots (p.ex. des robots de soins de santé, des robots agricoles ou des robots chefs-cuisiniers).</p> <p>b. Visite des établissements postsecondaires (p. ex. l'Université de la Saskatchewan, l'Université de Regina et Saskatchewan Polytechnic) qui offrent des cours de robotique et d'automatisation.</p> <p>c. Élabore le profil d'une personne qui fait carrière dans la robotique, en examinant des facteurs tels que ses antécédents scolaires et personnels, ce qui l'a attiré vers sa carrière, sur quoi porte son travail et ses conseils aux autres personnes qui souhaitent poursuivre une carrière similaire.</p> <p>d. Participe à un salon des carrières et analyser les choix de carrière liés à la robotique en fonction des renseignements recueillis.</p> <p>e. Participe à des activités de perfectionnement professionnel offertes en milieu de travail (p. ex. l'observation au poste de travail et la mise en vedette d'une carrière) et liées à la robotique et à l'automatisation.</p>	

Module 69A et B : Préparation travail-études (facultatif)		
Durée suggérée : 3 à 5 heures	Niveau : Intermédiaire ou avancé	Préalable : Aucun
Remarque : Le module 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 travail-études est égal au nombre de cours disponibles dans le programme d'études aux niveaux 20 et 30.		
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Planifier pour le placement professionnel.	<p>a. 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>b. Effectue des recherches sur l'organisation ou l'entreprise pour se familiariser avec son fonctionnement.</p> <p>c. En collaboration avec tous les partenaires, élabore des objectifs personnels et d'apprentissage pour le placement professionnel.</p> <p>d. Élabore un guide procédural pour le placement professionnel qui comprend des points tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le transport vers le placement professionnel et le retour; • les heures de travail; • les lignes directrices concernant l'absence et les retards; • le code vestimentaire; • la description de travail; et • le règlement des conflits. 	

	<p>e. Compile une trousse de renseignements sur l'employeur qui comprend les documents nécessaires pour le placement professionnel (p. ex. des documents personnels de carrière tels qu'un curriculum vitae ou un portefeuille, des formulaires d'autorisation, des registres, des formulaires d'auto-évaluation et d'évaluation de l'employeur).</p> <p>f. Effectue un remue-méninges pour établir une liste de questions à poser à l'employeur avant le début du placement professionnel telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quel est mon horaire de travail? • Qui est mon superviseur? • Que devrais-je porter? • Quand recevrai-je une formation en matière de sécurité? • Quels sont les dangers potentiels auxquels je risque de faire face au cours du placement professionnel? • Où puis-je trouver les extincteurs d'incendie, les trousseaux de premiers soins et l'aide en cas d'urgence? • Quel type d'équipement de sécurité suis-je censé porter? Est-il fourni? • Que devrais-je faire si je suis blessé ou si j'ai un accident sur le lieu de travail? • Comment puis-je contacter mon comité de santé et de sécurité au travail ou mon représentant? • Y a-t-il des procédures de santé et de sécurité à suivre? • Qui est le responsable des premiers soins? • Où les avis de sécurité sont-ils affichés? • Que devrais-je faire en cas d'incendie ou d'urgence? <p>g. 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>h. Participe à une entrevue avec l'employeur avant le début du placement professionnel.</p> <p>i. Réfléchir 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, voir 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>	

Module 70A et B : Placement travail-études (facultatif)		
Durée suggérée : 25 à 50 heures	Niveau : Intermédiaire ou avancé	Préalable : Module 69A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Vivre une expérience de placement professionnel.	<p>a. Applique les compétences et 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"> • les heures de travail, y compris les pauses; • les responsabilités et les tâches exécutées; • les interactions avec l'employeur, le personnel, les clients et autres; • la « raison d'être » de l'entreprise ou de l'organisation; • les compétences développées et démontrées au cours du placement professionnel qui améliorent l'employabilité. <p>c. Documente les connaissances et la conscience des normes de travail, 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 stages pratiques dans les écoles, voir les lignes directrices relatives aux stages pour les arts pratiques et appliqués inclus dans le <i>Arts pratiques et appliqués : Document d'orientation</i>.</p>		

Module 71A et B : Suivi travail-études (facultatif)		
Durée suggérée : 2 à 4 heures	Niveau : Intermédiaire ou avancé	Préalable : Module 70A
Résultat d'apprentissage	Indicateurs	
Relier son expérience de placement professionnel aux objectifs personnels et de carrière.	<p>a. Montre ses aptitudes 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"> • les heures travaillées; • les responsabilités et les tâches exécutées; • l'importance de l'attitude envers le travail et la prise de responsabilité pour ce qui doit être fait; • des détails concernant le salaire au début, les échelles salariales et le potentiel de gains; • les droits et les responsabilités des travailleurs et le rôle du syndicat, le cas échéant; • la structure de la propriété (p. ex. société, franchise, entreprise individuelle à propriétaire unique, société de personnes); • les possibilités d'avancement dans le lieu de travail et ailleurs dans l'industrie. <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 portefeuille) 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>	

Module 99A, B, C : Études approfondies (facultatif)		
Durée suggérée : 10 à 25 heures	Niveau : Débutant/intermédiaire/avancé	Prérequis : Aucun
<p>Remarque : Le module d'études approfondies ne peut être utilisé qu'une seule fois pour chaque cours de 100 heures.</p> <p>Aperçu du module : 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 puisse 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 APA.</p> <p>Cette souplesse permet à une école ou un enseignant de concevoir un nouveau module par crédit pour compléter ou approfondir l'étude des modules du principal 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 spécialisés et proposer des modules de cours généraux au-delà de la portée de la gamme disponible de modules des APA, 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 APA.</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 l'établissement des bulletins.

Pour être efficaces et authentiques, la mesure et l'évaluation passent par :

- la conception de tâches à réaliser qui s'alignent sur les résultats d'apprentissage du programme d'études;
- la participation des élèves à la détermination 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 <i>continue dans la salle de classe</i>		Évaluation sommative <i>ayant lieu à la fin de l'année ou à des étapes cruciales</i>
Évaluation pour l'apprentissage	Évaluation en tant qu'apprentissage	Évaluation de l'apprentissage
<ul style="list-style-type: none"> • rétroaction par l'enseignant, réflexion de l'élève et rétroaction des pairs • appréciation fondée sur les résultats d'apprentissage du programme d'études, traduisant la réalisation d'une tâche d'apprentissage précise • révision du plan d'enseignement en tenant compte des données recueillies 	<ul style="list-style-type: none"> • autoévaluation • informations données à l'élève sur son rendement l'incitant à réfléchir aux moyens à prendre pour améliorer son apprentissage • critères établis par l'élève à partir de ses apprentissages et de ses objectifs d'apprentissage personnels • adaptations faites par l'élève à son processus d'apprentissage en fonction des informations reçues 	<ul style="list-style-type: none"> • évaluation par l'enseignant fondée sur des critères établis provenant des résultats d'apprentissages • jugement du rendement de l'élève par rapport aux résultats d'apprentissage • transmission du rendement de l'élève aux parents ou aux tuteurs, au personnel de l'école et des conseils ou divisions scolaires <p>* Cette évaluation peut être normative, c'est-à-dire basée sur la comparaison du rendement de l'élève à celui des autres.</p>

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 collectera uniquement les données au niveau pour lequel elles ont été conçues.

Références

- Brophy, J. & Alleman, J. (1991). A caveat: Curriculum integration isn't always a good idea. *Educational Leadership*, 49, 66.
- Ermine, W. (2006). The space between two knowledge systems. In an article by Dawn Ford retrieved January 20, 2010 from <https://sites.ualberta.ca/~publicas/folio/43/14/11.html>.
- Kuhlthau, C. C., Maniotes, L.K., & Caspari, A.K. (2007). *Guided inquiry: A framework for learning through school libraries in 21st century schools*. Westport, CN: Libraries Unlimited.
- Mills, H. & Donnelly, A. (2001). *From the ground up: Creating a culture of inquiry*. Portsmouth, NH: Heinemann Educational Books, Ltd.
- 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)*. Regina SK: Saskatchewan Ministry of Education
- Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan. (2011). *Core curriculum: Principles, time allocations, and credit policy*. Regina, SK: Government of Saskatchewan.
- 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^e année*. Regina, SK : Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan.
- Smith, M. (2001). Relevant curricula and school knowledge: New horizons. In K.P. Binda & S. Calliou (Eds.), *Aboriginal education in Canada: A study in decolonization* (pp. 77-88). Mississauga, ON: Canadian Educators' Press.
- Wiggins, G. & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.