

TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES ET INNOVATIONS DANS UN MONDE EN ÉVOLUTION, ICD20 - PLAN DE COURS 2026



CENTRE DES
SCIENCES
DE L'ONTARIO
un organisme du
gouvernement de l'Ontario

Le Centre des sciences de l'Ontario et l'Association for Computer Studies Educators (ACSE) sont heureux de présenter, avec l'appui du ministère de l'Éducation de l'Ontario, le plan du cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution (ICD20) afin d'appuyer le personnel enseignant dans l'exécution de ce programme.

Introduction du plan de cours

Vision et objectifs

Ce cours « vise à permettre à l'élève d'acquérir des connaissances et habiletés qui sont liées aux technologies numériques et à la programmation informatique et qui l'aideront non seulement à contribuer aux innovations économiques, scientifiques et sociétales mondiales de demain, mais aussi à faire figure de proue dans le domaine. Les technologies numériques jouent maintenant un rôle majeur dans tous les aspects de nos vies. Ce cours amène l'élève à comprendre comment les technologies numériques fonctionnent et comment elles peuvent être développées et utilisées dans l'intérêt de tous. De plus, ce cours permet à l'élève de découvrir des façons d'utiliser l'informatique et d'exercer sa pensée critique dans le traitement d'enjeux qui lui sont importants personnellement ou qui sont importants pour sa communauté et de, non seulement utiliser des technologies numériques, mais d'être en mesure d'en concevoir. » (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2023). Études informatiques – Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution, 10^e année, ouvert (ICD20) – <https://www.dcp.edu.gov.on.ca/fr/curriculum/etudes-informatiques/cours/icd20%23vision-and-goals/introduction>.

Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution – Portée et aperçu

Le cours de 10^e année Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution (ICD20) est :

- une introduction à la pensée informatique et à l'innovation numérique
- centré sur les concepts et la logique plutôt que sur les règles précises d'un langage
- conçu pour renforcer la confiance et une aisance de base en technologie numérique
- destiné à des élèves ayant une vaste expérience préalable en programmation

Ce cours n'est pas :

- un cours d'informatique préparatoire à l'université
- un cours nécessitant des mathématiques avancées
- un cours qui exige que le personnel enseignant soit expert en intelligence artificielle (IA) ou en cybersécurité

Plan de cours – Portée et aperçu

Ce plan de cours présente une séquence d'apprentissage possible, mais l'enseignante ou l'enseignant devrait adopter sa propre approche en fonction des expériences vécues par ses élèves, de sa propre expérience et de ses connaissances.

Voici quelques considérations clés concernant la conception de ce plan de cours :

- **Une portée complète** : Toutes les attentes spécifiques (également appelées « contenu d'apprentissage ») sont abordées dans ce plan.
- **Thèmes récurrents** : Les attentes essentielles telles que A2.1, « *examiner des enjeux sociaux, culturels, économiques, environnementaux, et éthiques actuels liés aux technologies numériques qui ont des répercussions sur le plan personnel ainsi qu'à l'échelle locale et mondiale, en tenant compte de différentes perspectives* » sont revisitées tout au long du cours.
- **Apprentissage étayé** : La séquence d'apprentissage présentée dans le plan donne la priorité aux connaissances préalables en tenant compte de la nature cumulative de la programmation et de la littératie numérique.
- **Flexibilité des outils** : Le personnel enseignant peut choisir à sa convenance les outils et les langages de programmation, mais ses choix devraient être conformes aux principes de la **conception universelle de l'apprentissage** afin de garantir une expérience équitable pour tous les apprenants. Ce cours peut être mis en œuvre en utilisant une variété d'environnements de programmation (par exemple, Python, JavaScript ou d'autres plates-formes de programmation pour débutants).

Voici un plan de progression approximatif pour l'exécution du cours sur un semestre complet (110 heures au total) :

- **Unité 1 – Acquérir les bases du numérique : 4 à 6 semaines (35 heures)**
- **Unité 2 – Vivre dans un monde connecté : 4 à 6 semaines (35 heures)**
- **Unité 3 – Façonner l'avenir : 4 à 5 semaines (30 heures)**
- **Activités finales et réflexion : 1 à 2 semaines (10 heures)**

Processus de conception à rebours

Le processus de conception à rebours comporte trois phases :

1. Identifier les résultats souhaités
2. Déterminer les éléments de preuve aux fins d'évaluation (voir la partie «Principes et cadre d'évaluation»)
3. Planifier les expériences d'apprentissage et l'enseignement (voir la partie «Considérations liées à la conception universelle de l'apprentissage»)

Nous examinerons les **compréhensions durables** et les **questions essentielles** centrales à l'informatique et aux technologies numériques.

Compréhensions durables	Questions essentielles
Les données peuvent être représentées et manipulées à l'aide d'algorithmes en écrivant des logiciels à l'aide d'un langage de programmation.	Quel type de données peut être représenté dans un ordinateur numérique? Comment puis-je m'assurer que les algorithmes sont correctement mis en œuvre?
Les ordinateurs peuvent être utilisés pour aider les humains à prendre des décisions.	Comment les ordinateurs fournissent-ils des recommandations? Les humains font-ils partie du processus décisionnel?
La technologie retient les valeurs, les préjugés et les priorités de ses créateurs.	Quelles sont les répercussions éthiques des technologies émergentes? Comment pouvons-nous détecter les biais dans les solutions technologiques?
Les ordinateurs font exactement ce que vous leur dites, pas ce que vous voulez qu'ils fassent.	Quels sont les éléments importants des langages de programmation qu'il faut apprendre pour diriger un ordinateur vers la résolution d'un problème? Quelles sont les habiletés liées à la pensée informatique et comment peuvent-elles être appliquées à la planification et au développement logiciel?
L'écriture d'un logiciel suppose de communiquer avec précision au moyen d'un langage de programmation et de communiquer clairement avec d'autres développeurs à l'aide d'une documentation intégrée et d'un code lisible.	Pourquoi un « code fonctionnel » n'est-il pas nécessairement un « bon code »? Quels sont les processus standard de l'industrie associés à l'écriture du code afin que d'autres puissent comprendre et éventuellement étendre sa fonctionnalité?

Les problèmes sont rarement uniques. En identifiant les tendances et les régularités dans les données ou la logique, nous pouvons appliquer des solutions éprouvées à de nouveaux défis.	Lorsque je reconnais des régularités, comment puis-je utiliser des structures de programmation, telles que des boucles ou des structures de données ou des sous-programmes pour résoudre le problème à l'aide du code?
L'intelligence artificielle est un outil qui nécessite une surveillance humaine constante et un étalonnage éthique.	Comment puis-je mieux comprendre quand j'interagis avec un système d'intelligence artificielle (IA)? Quelles sont les données utilisées par le système d'IA et comment ont-elles été validées?

Le tableau ci-avant énonce certaines des compréhensions durables et des questions essentielles qui pourraient être prises en compte lors de l'élaboration de vos éléments de preuve aux fins d'évaluation et de la planification des expériences d'apprentissage et de l'enseignement.

Principes et cadre d'évaluation

Bien que ce plan de cours se concentre principalement sur l'enchaînement de l'enseignement et la conception pédagogique, une mise en œuvre efficace nécessite également de la clarté dans les pratiques d'évaluation. En accord avec un cadre de conception à rebours et avec la politique intitulée *Faire croître le succès*, il est conseillé au personnel enseignant d'étudier comment les preuves d'apprentissage d'évaluation démontreront la compréhension par les élèves de la pensée informatique, des concepts de programmation et des répercussions sociétales des technologies numériques.

L'évaluation dans le cadre du cours ICD2O devrait :

- être continue et principalement formative tout au long de chaque unité d'apprentissage
- mettre l'accent à la fois sur le processus et le produit
- inclure des possibilités d'observation et de conversation en même temps que des produits
- offrir aux élèves de nombreuses possibilités de réflexion et de révision
- équilibrer l'acquisition des habiletés techniques et l'analyse éthique et sociétale
- s'aligner sur les principes de la conception universelle de l'apprentissage

Compte tenu des trois unités thématiques du cours, le personnel enseignant peut envisager de structurer l'évaluation au sein de chaque unité.

Évaluation structurée par unité

Chaque unité peut inclure :

- des tâches formatives continues (par exemple, des exercices de débogage comme billets d'entrée ou de sortie des tâches de conception d'algorithmes, l'analyse d'études de cas, des points de contrôle de la recherche)
- une tâche finale axée sur le rendement qui intègre les habiletés de programmation, la compréhension des systèmes et les liens sociétaux ou éthiques
- une composante réflexive qui encourage les élèves à évaluer leurs décisions de conception, leurs stratégies de pensée informatique et les répercussions plus larges de leur travail

Les tâches finales pour chaque unité peuvent inclure :

- le développement d'une application logicielle interactive (unité 1)
- un programme modulaire répondant à un défi en matière de données ou de cybersécurité (unité 2)
- un projet d'innovation éthique intégrant des outils informatiques classiques et/ou des outils d'IA (unité 3)

Les catégories d'évaluation doivent refléter les attentes de *Faire croître le succès*, notamment la connaissance et la compréhension, l'habileté de la pensée, la communication et la mise en application. Étant donné la nature pratique et basée sur des projets du cours, l'habileté de la pensée et la mise en application peuvent être mises en avant dans les tâches axées sur la performance. La Grille d'évaluation pour le cours du programme-cadre d'études informatiques de 10^e année (ICD2O) (source : <https://www.dcp.edu.gov.on.ca/fr/curriculum/etudes-informatiques/cours/icd2o/evaluation>) contient de nombreux exemples qui pourraient être incorporés à un plan d'évaluation dans les quatre catégories de connaissances et d'habiletés.

L'enseignante ou l'enseignant peut également envisager de mettre en œuvre une approche de portfolio numérique pour soutenir la documentation de la croissance au fil du temps, y compris les artéfacts de code, les réflexions de débogage, les analyses éthiques et la rétroaction des pairs.

Ce cadre est conçu comme un guide plutôt que comme un document prescriptif. Il laisse à l'enseignante ou l'enseignant une certaine flexibilité dans le choix des outils, la conception des tâches et la contextualisation locale.

Considérations liées à la conception universelle de l'apprentissages

Lorsque l'enseignante ou l'enseignant explore la séquence proposée et l'apprentissage décrit dans ce plan de cours, il lui faut étudier comment appliquer la conception universelle de l'apprentissage de manière à offrir divers points d'entrée aux élèves. Le cours s'adresse à un large éventail d'élèves – certains apprennent à programmer depuis de nombreuses années, tandis que pour d'autres, le processus de conception et d'écriture de code peut être tout à fait nouveau.

Référence : Stratégies d'enseignement et d'apprentissage de Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution : <https://www.dcp.edu.gov.on.ca/fr/curriculum/etudes-informatiques/cours/icd2o#instructional-approaches>

La conception universelle de l'apprentissage fournit un cadre permettant au personnel enseignant de prendre en compte tous les élèves, notamment en leur offrant divers moyens d'engagement, de représentation et d'expression.

Engagement

Offrez des choix aux élèves lorsqu'ils explorent la technologie ou développent des logiciels. Certains élèves voudront peut-être concevoir des programmes qui créent des œuvres d'art, tandis que d'autres seront intéressés par la création de jeux interactifs. Utilisez une variété de stratégies pédagogiques, y compris l'enseignement direct pour les nouveaux contenus et l'apprentissage collaboratif (programmation en binôme) lorsque les élèves travaillent ensemble pour résoudre des problèmes et explorer les technologies émergentes. Communiquez clairement les attentes et guidez les élèves pour qu'ils réfléchissent à leur compréhension dans le cadre d'évaluations formatives et de rétroactions descriptives. Le cours ICD2O met l'accent sur l'explication d'artéfacts informatiques à d'autres personnes. Cela pourrait être pratiqué tout au long du cours et des projets finaux, car les élèves sont souvent très fiers de leurs projets et aiment les partager avec les autres lors d'une présentation finale ou d'un carrousel.

Modèle

L'enseignante ou l'enseignant peut utiliser des analogies et du matériel de manipulation pour aider les élèves à comprendre les concepts abstraits couramment rencontrés dans les études informatiques. L'utilisation de l'opérateur d'affectation (=) et de l'opérateur d'égalité (==) est un exemple de méprise courante. La présentation d'exemples visuels de planification tels que des organigrammes ou du pseudocode peut également aider les élèves à faire des liens entre les habiletés de décomposition liées à la pensée informatique et les algorithmes avant d'écrire et de tester le code. Le codage en direct est une autre excellente technique d'apprentissage actif dans laquelle le personnel enseignant « réfléchit » à la conception et à la mise en œuvre dans le cadre d'une discussion avec l'ensemble de la classe, en interagissant avec les élèves tout au long du processus. Le codage

en direct peut inclure des moments de débogage intentionnels qui modèlent des stratégies axées sur la résolution de problèmes et la résilience. Le traçage en direct du code est une autre technique précieuse. Dans cette approche, l'enseignante ou l'enseignant (ou les élèves) parcourt un programme pas par pas, en prédisant et en suivant ce qui se passe à chaque itération. Cela permet de rendre visibles le flux du programme et les changements d'état et aide les élèves à développer des modèles mentaux plus solides du mode d'exécution du code en le décomposant étape par étape. Le traçage en direct peut être renforcé par de brèves activités de billets d'entrée ou de sortie dans lesquelles les élèves tracent un court script de manière autonome. L'enseignante ou l'enseignant peut fixer des objectifs d'apprentissage et des critères de réussite clairs pour les élèves afin de clarifier les attentes et de réduire leur anxiété. L'élaboration de critères d'évaluation en collaboration avec les apprenants donne l'occasion de convenir ensemble d'une variété de méthodes leur permettant de démontrer leurs habiletés et leur compréhension.

Action et expression

Les élèves peuvent se voir offrir diverses options pour communiquer leur compréhension par des méthodes écrites, visuelles ou orales. L'enseignante ou l'enseignant peut faciliter les discussions sur les stratégies de résolution de problèmes et fournir des exemples concrets à mesure que les élèves développent leurs habiletés. Les organisateurs graphiques sont également utiles pour certains élèves, car ils permettent de faire le lien entre les nouveaux concepts et les sujets précédents.

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

Les habiletés d'apprentissage et les habitudes de travail sont développées et évaluées tout au long du cours et font l'objet d'un compte rendu distinct des résultats scolaires.

Dans le cours ICD2O, ces habiletés d'apprentissage sont étroitement liées à la pensée informatique, à la pratique de la programmation et au travail collaboratif autour de projets. Les élèves développent et démontrent leur sens des responsabilités, de l'organisation, de l'autonomie, de la collaboration, de l'initiative et de l'autorégulation en planifiant des algorithmes, en gérant des fichiers numériques, en déboguant du code, en travaillant avec des pairs, en demandant de la rétroaction et en réfléchissant à leur apprentissage.

Structure organisationnelle du plan de cours

Ce plan de cours est structuré selon les trois **unités** suivantes, qui représentent chacune une phase thématique majeure de l'apprentissage.

1. Acquérir les bases du numérique
2. Vivre dans un monde connecté
3. Façonner l'avenir

Au sein de chaque unité, l'apprentissage est organisé selon les **modules** suivants, conçus pour regrouper les attentes et les axes pédagogiques connexes.

1. Explorer les technologies
2. Concevoir des logiciels
3. Intégrer les innovations dans la société

La structure peut se résumer comme suit :

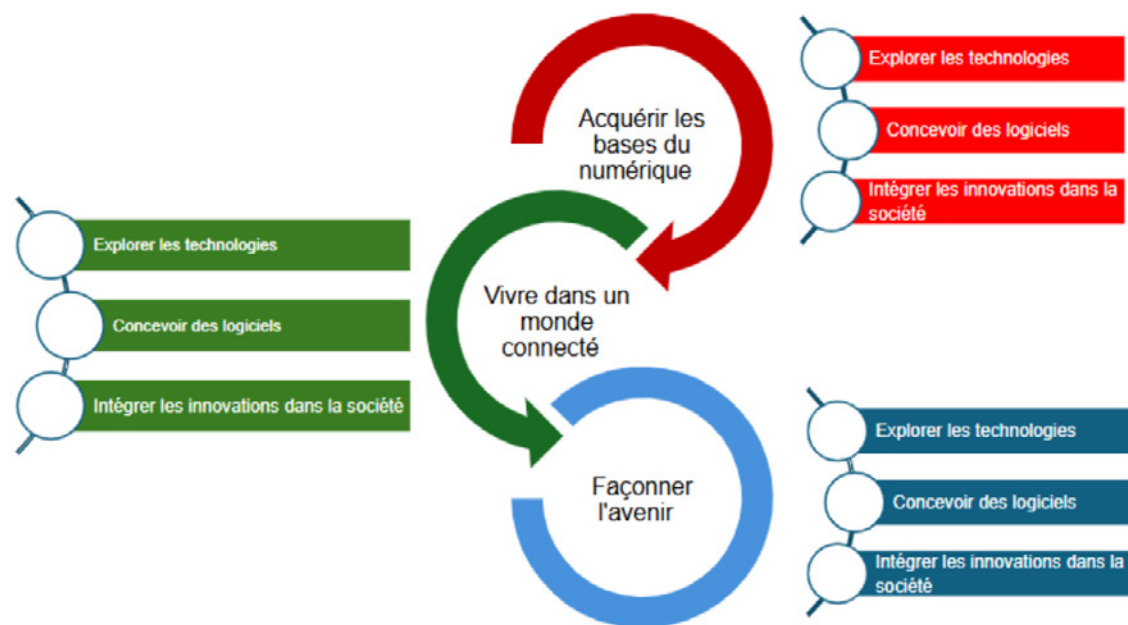
Unité > Modules > Attentes > Activités d'apprentissage et évaluation

Cette structure permet au personnel enseignant d'organiser l'enseignement autour de thèmes significatifs tout en maintenant un alignement clair sur les attentes du programme-cadre.

Chaque unité progresse de la compréhension fondamentale (Explorer les technologies) aux habiletés appliquées (Concevoir des logiciels) et enfin à la réflexion sur l'incidence sociétale (Intégrer les innovations dans la société).

Le graphique ci-dessous illustre la relation entre les unités, les modules et les attentes du programme-cadre dans la structure du cours.

Les bases du numérique comprennent des éléments matériels et logiciels.



Unité 1 – Acquérir les bases du numérique

Durée suggérée : 4 à 6 semaines (35 heures)

Les élèves exploreront les principaux composants des appareils informatiques et détermineront ensuite comment ils peuvent devenir des créateurs plutôt que de simples consommateurs de technologie. Les élèves peuvent déjà avoir une certaine expérience du codage grâce à l'intégration du codage dans les programmes-cadres de mathématiques et de sciences de la 1^{re} à la 9^e année. Cette unité présente les concepts et les habiletés relevant de la pensée informatique. Elle les appliquera dans le contexte de la création d'applications simples reposant sur l'utilisation des principes fondamentaux des langages de programmation tels que l'utilisation de variables pour gérer l'état et l'application des instructions conditionnelles dans la prise de décisions. Les répercussions des technologies et de l'informatique sur diverses disciplines (par exemple, en bio-informatique) seront également explorées.

Explorer les technologies

Ce module initie les élèves aux systèmes et concepts fondamentaux qui sous-tendent les technologies numériques, y compris les composants matériels, les systèmes d'exploitation et le rôle de l'informatique dans les différentes disciplines.

Les élèves peuvent démontrer leur apprentissage dans le cadre du document de recherche, de rapports de comparaison de technologies ou de courtes présentations analysant des systèmes informatiques.

Habiletés et liens	Attentes spécifiques
Les élèves : • recherchent les principaux composants matériels d'un ordinateur afin de déterminer les caractéristiques d'utilisation et de performance d'un système informatique • discutent des critères de sélection pour recommander un système informatique à un ensemble varié d'utilisateurs • explorent les types de processeurs utilisés dans les appareils informatiques modernes • examinent les caractéristiques des systèmes d'exploitation et étudient l'incidence de chacune de ces caractéristiques sur la sécurité, l'ergonomie et les performances • effectuent une analyse approfondie des systèmes logiciels qu'ils utilisent fréquemment; l'analyse devrait porter sur le type de logiciel, ses caractéristiques et ses fonctionnalités • formulent des recommandations concernant le matériel et les logiciels pour des scénarios précis (par exemple, un scientifique effectuant des recherches dans un lieu éloigné) • utilisent des techniques de gestion de fichiers, y compris le stockage infonuagique, à l'appui des tâches de recherche collaborative	B1.1, B1.2, B1.3

Concevoir des logiciels

Ce module se concentre sur le développement des habiletés liées à la pensée informatique et sur leur application à la conception et à la mise en œuvre de programmes de logiciels simples.

Les possibilités d'évaluation peuvent inclure des tâches de conception d'algorithmes, des défis de débogage ou le développement de petits programmes interactifs.

Habiletés et liens	Attentes spécifiques
Les élèves : • explorent et abordent les concepts de la pensée informatique, y compris la décomposition, la reconnaissance de régularités, l'abstraction et les algorithmes, en utilisant les défis de calcul disponibles au sein de la communauté des informaticiens¹ • appliquent les concepts de la pensée informatique pour créer des solutions logicielles simples à l'aide d'un langage de codage textuel • conçoivent et communiquent des algorithmes à l'aide d'outils de planification tels que les organigrammes ou le pseudocode • créent des logiciels qui acceptent les données de l'utilisateur, qui prennent des décisions sur la base des données fournies et qui produisent les résultats souhaités • examinent les programmes fournis par l'enseignant afin d'identifier les erreurs et de modifier ces programmes pour répondre aux exigences communiquées • testent les programmes à l'aide d'une stratégie permettant de s'assurer de l'exactitude de l'algorithme • appliquent des stratégies de résolution de problèmes dans des scénarios nécessitant l'utilisation d'opérateurs mathématiques et d'expressions relationnelles/conditionnelles.	A1.1, A1.2, A1.3, C1.1, C1.2, C1.3, C1.4, C1.5, C2.1, C2.3, C2.4, C2.5, C2.6, C2.7

¹ Par exemple, <https://cemc.uwaterloo.ca/fr/contests/bcc>

Intégrer les innovations dans la société

Ce module encourage les élèves à explorer l'incidence des technologies informatiques sur la société, la culture et d'autres disciplines.

Les élèves peuvent démontrer leur compréhension dans le cadre d'une réflexion écrite, d'une analyse d'étude de cas ou de présentations examinant les répercussions sociétales des technologies.

Habiletés et liens	Attentes spécifiques
Les élèves : • explorent le mode d'intégration des systèmes informatiques dans d'autres disciplines (par exemple, sciences, mathématiques, art, musique, affaires) • étudient comment les technologies numériques sont utilisées pour protéger et enseigner les langues autochtones, gérer les ressources et documenter les histoires orales • étudient les contributions aux technologies numériques et aux innovations informatiques dans ces disciplines • réfléchissent aux questions sociales, culturelles, économiques, environnementales et éthiques lors de l'étude des répercussions dans ces disciplines	A2.1, A2.3, A3.1



Unité 2 – Vivre dans un monde connecté

Durée suggérée : 4 à 6 semaines (35 heures)

Les élèves vivent dans un monde entièrement connecté. Dans cette unité, ils examineront les avantages et les limites des systèmes connectés tout en explorant comment se protéger en ligne. La conception de logiciels interactifs dans cette unité passe par l'utilisation de techniques et de structures de données plus complexes pour répondre aux besoins d'une variété d'utilisateurs dans des contextes divers. Les élèves commenceront à explorer des structures de données plus complexes telles que les listes et les fichiers. Les connexions se concentreront sur l'examen des répercussions des technologies et de l'informatique sur divers secteurs d'activité. Les modules ci-dessous permettent aux élèves de mieux comprendre les systèmes connectés, d'élargir leurs habiletés en programmation et d'examiner l'incidence des technologies numériques sur les différents secteurs d'activité.

Explorer les technologies

Ce module vise à comprendre comment les appareils se connectent, comment fonctionnent les réseaux et comment les pratiques de cybersécurité protègent les systèmes numériques.

Les élèves peuvent démontrer leur apprentissage au moyen de diagrammes de réseaux, d'analyses de cas de cybersécurité ou de recommandations de pratiques sécuritaires en ligne.

Habiletés et liens	Attentes spécifiques
Les élèves : • explorent les techniques utilisées pour connecter des appareils à l'aide de méthodes branchées et sans fil • étudient les performances et l'intégrité de ces systèmes connectés • explorent les méthodes de cybersécurité qui protègent la confidentialité (par exemple, authentification et chiffrement), l'intégrité (par exemple, sommes de contrôle) et la disponibilité (par exemple, sauvegardes qui réduisent l'incidence des attaques par rançongiciels) • identifient les éléments essentiels des réseaux informatiques, y compris les composants matériels et les protocoles associés • appliquent leur compréhension des protocoles de réseau pour déterminer quels sites Web ont mis en œuvre des protocoles de chiffrement pour garantir la sécurité • utilisent des pratiques de recherche efficaces pour étudier les vulnérabilités actuelles en matière de cybersécurité et déterminer comment protéger les utilisateurs et les systèmes informatiques contre les agents malveillants • élaborent une série de recommandations pour configurer les technologies de réseau domestique et gérer les habitudes personnelles afin de rester en sécurité en ligne	A2.2, B2.1, B2.2, B2.3, B3.1, B3.2, B4.1, B4.2, B4.3

Concevoir des logiciels

Ce module élargit les habiletés des élèves en programmation en présentant la conception modulaire, la manipulation de données et des structures de programmes plus complexes.

Les possibilités d'évaluation peuvent inclure des tâches de codage modulaire, des activités de visualisation de données ou des exercices de débogage avec traçage du code des boucles.

Habiletés et liens	Attentes spécifiques
Les élèves : - identifient des régularités dans les algorithmes et conçoivent des solutions en utilisant des structures de boucles conditionnelles ou à compteur - décomposent des programmes plus importants en fonctions ou en modules indépendants qui peuvent être testés séparément - explorent et utilisent des bibliothèques de langages de programmation pour visualiser des données et identifier des régularités dans les données	A1.1, A1.2, A1.3, C1.5, C2.2, C2.4, C3.3, C3.4

Intégrer les innovations dans la société

Ce module encourage les élèves à examiner comment les technologies numériques influencent les secteurs d'activité et l'économie au sens large.

Les élèves peuvent démontrer leur compréhension dans le cadre d'études de cas industriels, d'analyses comparatives ou de courtes réflexions sur les répercussions des technologies numériques.

Habiletés et liens	Attentes spécifiques
Les élèves : • explorent l'incidence des systèmes informatiques et des technologies numériques sur les différents secteurs d'activité, y compris les métiers spécialisés, ainsi que l'utilisation croissante des systèmes d'intelligence artificielle • étudient les contributions aux technologies numériques et aux innovations informatiques au sein de ces secteurs • réfléchissent aux questions sociales, culturelles, économiques, environnementales et éthiques lors de l'examen des répercussions dans ces secteurs.	A2.1, A2.3, A3.2



Unité 3 – Façonner l’avenir

Durée suggérée : 4 à 5 semaines (30 heures)

Les élèves s’appuieront sur leurs habiletés numériques de base en matière de systèmes informatiques, de réseaux et de développement de logiciels pour aborder les innovations dans le domaine des technologies numériques. Ils étudieront certains des types d’intelligence artificielle les plus courants et examineront leurs avantages et leurs limites possibles. Les élèves auront des occasions d’intégrer des outils d’IA dans leurs programmes. À ce niveau, l’exploration des concepts d’IA est plus conceptuelle que mathématique. L’accent est mis sur la compréhension du fonctionnement des systèmes et de leurs répercussions sociétales, et non sur la mise en œuvre de modèles complexes à partir de zéro. Les modules ci-dessous aident les élèves à explorer les technologies émergentes, à appliquer des pratiques d’innovation responsables et à examiner les répercussions sociétales de l’IA et du changement numérique.

Explorer les technologies

Ce module initie les élèves aux concepts clés de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique, tout en examinant les considérations éthiques de ces technologies.

Les élèves peuvent démontrer leur apprentissage par l'analyse d'études de cas, des résumés de recherche ou des discussions évaluant les avantages, les limites et les répercussions éthiques des systèmes d'IA.

Habiletés et liens	Attentes spécifiques
Les élèves : - identifient les systèmes informatiques quotidiens qui utilisent l'apprentissage automatique et d'autres techniques d'intelligence artificielle pour prendre des décisions, puis les comparent aux systèmes informatiques traditionnels - explorent comment l'on crée des systèmes de classification à l'aide de méthodes d'apprentissage automatique qui utilisent des données étiquetées et des techniques d'apprentissage supervisé - discutent des utilisations possibles des modèles d'apprentissage par renforcement pour améliorer la prise de décision (par exemple, véhicules autonomes) - explorent comment les associations et les regroupements de données similaires peuvent être identifiés à l'aide de techniques d'apprentissage non supervisé - explorent les considérations éthiques associées à la formation de modèles d'apprentissage automatique, y compris les répercussions environnementales des systèmes d'IA et la possibilité de construire des modèles biaisés qui renforcent les inégalités historiques - discutent comment l'on obtient des ensembles de données et comment les humains étiquettent les données à l'appui des modèles d'apprentissage automatique supervisé - recherchent des notices de modèles préentraînés ou d'autres documents fournis avec les modèles d'IA pour mieux comprendre leurs limites et leur précision	A2.4, B4.1, B4.3

Concevoir des logiciels

Ce module permet aux élèves d'appliquer leurs habiletés en programmation pour créer des applications qui intègrent des outils d'IA, les considérations liées à l'interface utilisateur et les caractéristiques d'accessibilité.

Les possibilités d'évaluation peuvent inclure des tâches de conception d'interface, le développement de prototypes ou des réflexions sur l'équité, les préjugés et l'accessibilité dans les outils numériques.

Habiletés et liens	Attentes spécifiques
Les élèves : • développent un programme logiciel qui utilise des structures décisionnelles traditionnelles et déterminent si les décisions sont considérées comme équitables et exemptes de biais • utilisent des outils pour construire un modèle personnalisé d'apprentissage automatique supervisé qui facilitera l'identification des images et pour intégrer le modèle dans une application destinée à l'utilisateur • explorent diverses options d'interface utilisateur pour les applications qu'ils créent • recherchent des caractéristiques d'accessibilité pour des applications et des sites Web • examinent les dispositifs d'assistance pour les utilisateurs ayant une déficience visuelle • mettent en avant et présentent des projets de logiciels et étendent leurs fonctionnalités à partir de la rétroaction des utilisateurs	A1.1, A1.2, A1.3, A2.5, B2.3, C3.1, C3.2, C3.3, C3.4, C3.5

Intégrer les innovations dans la société

Ce module encourage les élèves à examiner comment les technologies émergentes influencent les carrières et la société.

Les élèves peuvent démontrer leur compréhension dans le cadre de recherches sur les carrières, d'analyses de l'éthique ou de présentations sur les répercussions sociétales des technologies émergentes.

Habiletés et liens	Attentes spécifiques
Les élèves : - identifient les répercussions économiques et éthiques associées à l'adoption des technologies numériques (et en particulier des systèmes et technologies d'IA et d'autres technologies) dans le contexte de différentes carrières - étudient les contributions aux technologies numériques et aux innovations informatiques dans ces carrières - réfléchissent aux questions sociales, culturelles, économiques, environnementales et éthiques lors de l'examen des répercussions dans ces carrières	A2.1, A2.3, A3.3

Ensemble, ces unités aident les élèves à développer une littératie numérique fondamentale, une pensée informatique et une compréhension des répercussions plus larges de l'innovation numérique.



Activités finales et réflexion

Durée suggérée : 1 à 2 semaines (10 heures)

La dernière partie du cours pourrait inclure une tâche sommative et un processus de réflexion qui fournit aux élèves l'occasion de synthétiser l'apprentissage dans tous les domaines. Les élèves peuvent réaliser un projet axé sur l'innovation, dans lequel ils conçoivent ou affinent un artéfact informatique, une application logicielle ou une solution innovante qui répond à un problème significatif, à un besoin de l'utilisateur ou à un enjeu éthique. Le projet final devrait permettre aux élèves de démontrer de manière intégrée l'apprentissage dans les domaines A, B et C.

La tâche finale peut également inclure un élément de réflexion, une présentation ou une conférence dans laquelle l'élève explique :

- le but et le public cible de son artéfact
- les stratégies de pensée informatique utilisées dans son développement
- les choix de conception pertinents et les processus de débogage
- les considérations relatives à l'accessibilité, à l'équité ou à l'éthique
- dans quelle mesure l'élève a développé une compréhension des technologies numériques et de l'innovation tout au long du cours



**CENTRE DES
SCIENCES
DE L'ONTARIO**
un organisme du
gouvernement de l'Ontario