

LE CURRICULUM DE L'ONTARIO

Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution

10^e année, cours ouvert (ICD20)

2023

Études informatiques

La fonction publique de l'Ontario s'efforce de faire preuve de leadership quant à l'accessibilité. Notre objectif est de nous assurer que tous les employés du gouvernement de l'Ontario et tous les membres du public que nous servons ont accès à tous les services, produits et installations du gouvernement. Ce document, ou l'information qu'il contient, est offert en formats substitués sur demande. Veuillez nous faire part de toute demande de format substitut en appelant ServiceOntario au 1 800 668-9938 (ATS : 1 800 268-7095).

© Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2023

Le personnel enseignant doit savoir qu'à l'exception du cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10^e année (ICD2O) de 2023, le programme-cadre d'études informatiques de la 10^e à la 12^e année de 2008 reste en vigueur. Tous les cours d'études informatiques de 11^e et 12^e année continuent d'être fondés sur ce document. Toutes les références au cours de 10^e année qui apparaissent dans *Le curriculum de l'Ontario – Études informatiques, de la 10^e à la 12^e année, édition révisée* (2008) ont été remplacées par le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution (2023). À partir de septembre 2023, ce cours remplace le cours Introduction à l'informatique de 10^e année (ICS2O), qui a expiré à la fin de l'année scolaire 2022 – 2023.

Versions :

Date	Description
Le 14 juin 2023	Publication du nouveau cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution, 10 ^e année, cours ouvert (ICD2O). Ce cours remplace Introduction à l'informatique, 10 ^e année, cours ouvert (ICS2O).

Table des matières

Introduction	5
Préface	5
Vision et objectifs.....	5
Le pouvoir des technologies numériques et de la programmation informatique.....	6
L'importance des études informatiques dans le cadre de l'apprentissage des STIM	7
Éléments du cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10^e année.....	8
Survol	8
Cours d'études informatiques, de la 10 ^e à la 12 ^e année.....	9
Attentes et contenus d'apprentissage.....	10
Pensée informatique.....	12
Domaines dans le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10 ^e année	12
Planification, et apprentissage interdisciplinaire et intégré en études informatiques	15
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage dans le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10 ^e année.....	15
Codage : consolider et élargir les connaissances préalables	18
Innovations et technologies émergentes	19
Métiers spécialisés.....	19
Littératie financière.....	20
Évaluation et communication du rendement de l'élève.....	21
La grille d'évaluation du rendement pour le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution, 10 ^e année.....	21
Attentes et contenus d'apprentissage par domaine	26
A. Pensée informatique et liens connexes.....	27
B. Matériel informatique, logiciels, et innovations.....	29
C. Programmation.....	31
Glossaire.....	33

An equivalent publication is available in English under the title *Digital Technology and Innovations in the Changing World, Grade 10, Open (ICD20), 2023*.

Introduction

Préface

Cette publication présente le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution, 10^e année, cours ouvert (ICD20) (2023). Ce cours est destiné aux écoles de langue française; il remplace le cours d'introduction à l'informatique de 10^e année compris dans *Le curriculum de l'Ontario – Études informatiques, de la 10^e à la 12^e année, édition révisée* (2008). À compter de septembre 2023, tous les cours d'études informatiques de 10^e année seront basés sur les attentes et les contenus d'apprentissage décrits sur ce site.

En plus des considérations décrites dans cette mise en contexte, toutes les sections sous l'onglet [Planification](#) sur ce site s'appliquent à ce cours. Le personnel enseignant devrait s'assurer de prendre en compte et de mettre en œuvre ces sections, ainsi que les sections qui apparaissent ci-dessous.

Vision et objectifs

Le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10^e année 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 pouce 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.

Durant le cours, l'élève a la possibilité de réaliser des projets de programmation dans des contextes variés, pour divers publics cibles et avec des objectifs distincts. Par la même occasion, elle ou il développe ses habiletés et connaissances liées aux technologies numériques utilisées tous les jours, y compris sa compréhension du matériel informatique et des logiciels.

En examinant le développement et l'utilisation de technologies numériques, l'élève analyse divers enjeux sociaux, culturels, économiques, environnementaux, et éthiques connexes. L'élève acquiert une compréhension des répercussions de ces technologies sur le plan personnel, ainsi qu'à l'échelle locale et mondiale.

Durant le cours, l'élève établit des liens importants avec d'autres disciplines et des possibilités de carrière, et analyse l'incidence des innovations en matière de technologies numériques et de programmation sur divers secteurs d'activité. Sa compréhension croissante des technologies

numériques récentes et émergentes prépare l'élève à un monde en pleine évolution et à devenir une ou un leader de demain dans le domaine.

Les objectifs du cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10^e année visent à permettre à chaque élève :

- de comprendre comment les technologies numériques fonctionnent, y compris comment elles sont conçues, mises en œuvre et utilisées dans la société;
- de développer les habiletés liées à la pensée informatique nécessaires pour concevoir des programmes informatiques;
- de développer des habiletés de base en programmation nécessaires pour lire, comprendre et développer des programmes;
- de mieux comprendre les perspectives et les enjeux sociaux, culturels, économiques, environnementaux et éthiques ce qui l'aidera à faire des choix responsables en matière de technologies numériques;
- d'acquérir des aptitudes d'apprentissage et des connaissances liées aux technologies numériques et aux innovations qui l'aideront tout au long de sa vie à s'adapter avec succès à un monde et à des lieux de travail en pleine évolution;
- d'établir des liens qui l'aideront à mieux comprendre les technologies numériques et leur incidence sur sa vie et dans diverses communautés;
- d'examiner différentes options de carrière liées aux technologies numériques et à la programmation;
- de renforcer son autonomie et de poursuivre l'exploration des technologies numériques et des sciences informatiques.

Le pouvoir des technologies numériques et de la programmation informatique

Le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10^e année donne à chaque élève l'occasion de découvrir, d'explorer et de prendre conscience du pouvoir des technologies numériques et de la programmation informatique.

Les élèves vivent dans un monde où les technologies numériques nous rapprochent, nous divertissent et nous protègent. Ces technologies jouent un rôle déterminant dans nos vies. À ce titre, il est essentiel que l'élève prenne conscience de leurs avantages et fasse preuve d'un esprit critique quant à leurs risques, tels qu'une utilisation excessive ou problématique. Bien que l'élève ait la possibilité d'analyser des enjeux sociaux, culturels, économiques, environnementaux et éthiques importants que soulèvent les technologies numériques et la programmation informatique, elle ou il est aussi exposé à l'enthousiasme et aux promesses liées aux innovations actuelles, émergentes et futures. L'élève prend aussi conscience du rôle majeur que jouent la créativité, l'empathie et l'éthique humaines dans les innovations et solutions en matière de technologies numériques.

Dans ce cours, des approches pratiques pour explorer les processus de conception et de développement d'artéfacts informatiques sont offertes à l'élève. L'élève est motivé et inspiré par ses projets, s'investit dans leur élaboration, et est fier de partager ses réalisations.

Presque tous les secteurs d'activité et toutes les professions changent en raison des innovations en matière de technologies numériques. À mesure que l'élève améliore ses habiletés liées aux technologies numériques et à la programmation, elle ou il est encouragé à réfléchir aux façons de mettre en application ses habiletés pour développer des programmes susceptibles de contribuer aux innovations de demain.

L'importance des études informatiques dans le cadre de l'apprentissage des STIM

L'étude des STIM consiste en l'apprentissage interdisciplinaire des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM), et en leur application dans des situations authentiques. Dans le cadre de l'apprentissage des STIM, l'élève développe les [compétences transférables](#) nécessaires pour répondre aux besoins économiques et sociétaux du monde d'aujourd'hui et pour devenir une citoyenne ou un citoyen de l'ère numérique.

Les habiletés développées au fil de l'apprentissage des STIM comprennent les habiletés liées à la pensée informatique et à la programmation. Ces habiletés sont très recherchées dans le monde changeant d'aujourd'hui en raison de l'influence exercée par les technologies numériques sur tous les aspects de la vie. Dans ce cours, l'élève utilise des habiletés liées à la pensée informatique, à la conception et à la programmation pour élaborer des artéfacts informatiques. Elle ou il établit aussi des liens entre ces habiletés et différents champs d'études et diverses professions, y compris les métiers spécialisés, en reconnaissant que les technologies numériques et la programmation informatique sont étroitement liées à plusieurs domaines liés aux STIM.

L'intégration dans ce cours d'habiletés et de connaissances tirées d'autres disciplines liées aux STIM peut renforcer la compréhension de l'élève quant à ces disciplines ainsi qu'à leurs interrelations. De plus, la diversité des perspectives présentées amène l'élève à participer à une variété de processus de pensée critique et créative qui sont essentiels pour élaborer des solutions innovantes, éthiques et efficaces à divers enjeux.

Les thèmes et les composantes liés à l'apprentissage des STIM intégrés dans ce cours visent à favoriser la créativité, la pensée critique et la résolution de problèmes. Ce cours favorise aussi l'acquisition d'une citoyenneté numérique chez les élèves, ce qui leur permet de mieux prendre conscience du monde numérique dans lequel elles et ils vivent, de le comprendre et de s'y frayer un chemin de façon responsable.

Éléments du cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10^e année

Survol

Le cours d'études informatiques de 10^e année est conçu pour être inclusif pour tous les élèves, pour leur donner des occasions de créer des programmes pertinents et adaptés à leurs besoins et à leurs champs d'intérêt, et pour leur permettre d'élargir leur apprentissage. Ce cours poursuit les apprentissages des concepts et habiletés en codage acquis par l'élève dans les années d'études et les cours précédents. L'objet du cours est de consolider les apprentissages antérieurs et d'approfondir la compréhension qu'a l'élève de ces concepts et habiletés.

Tout au long du cours, l'élève applique des concepts et des pratiques liés à la pensée informatique pour développer des programmes ayant des objectifs distincts, dans des contextes variés et pour une diversité d'utilisatrices et d'utilisateurs. Elle ou il acquiert une compréhension d'importants enjeux, contributions et innovations en matière de technologies numériques. De plus, elle ou il examine les applications des habiletés liées aux technologies numériques et des concepts et habiletés en programmation, et établit des liens avec d'autres secteurs d'activité et d'éventuelles carrières.

L'élève élargit ses connaissances du matériel informatique et des applications, y compris ceux utilisés quotidiennement. Elle ou il analyse des innovations, dont celles liées à l'intelligence artificielle, la collecte de données, l'automatisation, le réseautage et la cybersécurité, qui ont des répercussions sur sa vie quotidienne. Le cours offre aussi aux élèves des occasions d'examiner des concepts et pratiques liés à la cybersécurité et à la citoyenneté numérique, des éléments importants dans un monde de plus en plus connecté. En outre, le cours amène les élèves à comprendre le rôle et l'importance des sciences informatiques et des technologies numériques dans tous les secteurs d'activité, ainsi qu'à acquérir des connaissances et des habiletés de base en matière de programmation qui peuvent être appliquées à d'autres cours liés aux études informatiques ou aux STIM.

L'information présentée dans la section suivante est en vigueur à partir de l'année scolaire 2023-2024. Les cours d'études informatiques de 11^e et 12^e année du programme-cadre de 2008 restent en vigueur. Toutes les références au cours de 10^e année qui apparaissent dans [Le curriculum de l'Ontario – Études informatiques, de la 10^e à la 12^e année, édition révisée \(2008\)](#) sont remplacées par la section ci-dessous.

Cours d'études informatiques, de la 10^e à la 12^e année

Le programme-cadre d'études informatiques comprend des cours allant de la 10^e à la 12^e année.

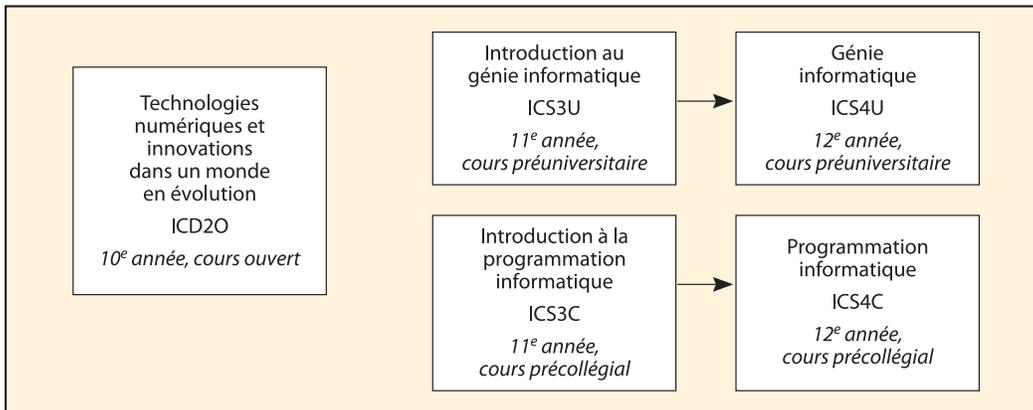
Le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10^e année est désigné comme cours ouvert. Les cours ouverts sont conçus pour permettre aux élèves d'élargir leurs connaissances et leurs habiletés dans des disciplines qui les intéressent et qui les préparent à participer de façon active et enrichissante à la société. Ils ne visent pas particulièrement à satisfaire aux exigences des universités, des collèges ni des milieux de travail.

Année d'études	Titre du cours	Type	Code	Préalable
10 ^e	Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution	Ouvert	ICD2O	Aucun
11 ^e	Introduction au génie informatique	Préuniversitaire	ICS3U	Aucun
11 ^e	Introduction à la programmation informatique	Précollégial	ICS3C	Aucun
12 ^e	Génie informatique	Préuniversitaire	ICS4U	Introduction au génie informatique, 11 ^e année, cours préuniversitaire
12 ^e	Programmation informatique	Précollégial	ICS4C	Introduction à la programmation informatique, 11 ^e année, cours précollégial

Remarque : Chaque cours décrit ci-dessus donne droit à un crédit.

Organigramme des préalables pour les cours d'études informatiques, de la 10^e à la 12^e année

Cet organigramme présente l'organisation des cours d'études informatiques en fonction des préalables.



Bien que les cours d'études informatiques soient facultatifs, les élèves ne devraient pas perdre de vue qu'un cours du programme-cadre d'études informatiques, offert de la 10^e à la 12^e année, peut leur servir à satisfaire aux exigences relatives aux crédits obligatoires supplémentaires du Groupe 3 du [diplôme d'études secondaires de l'Ontario](#).

Les cours donnant droit à des demi-crédits

Le présent cours d'études informatiques a été conçu comme un cours donnant droit à un (1) plein crédit. Toutefois, il peut être offert sous forme de demi-cours valant chacun un demi-crédit (0,5). Les demi-cours exigent un minimum de cinquante-cinq (55) heures d'enseignement et doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- Les deux (2) demi-cours élaborés à partir d'un cours donnant droit à un plein crédit doivent ensemble inclure toutes les attentes et les contenus d'apprentissage du cours dont ils sont tirés.
- L'élève doit réussir les deux (2) demi-cours pour pouvoir utiliser ces cours comme préalables à un autre cours.
- Le titre de chaque demi-cours doit préciser Partie 1 ou Partie 2, selon le cas. La reconnaissance d'un demi-crédit (0,5) sera inscrite dans la colonne de la valeur en crédits du bulletin scolaire et du relevé de notes de l'Ontario.

Les conseils scolaires signaleront les demi-cours au ministère de l'Éducation dans les rapports des écoles, au mois d'octobre.

Attentes et contenus d'apprentissage

Les attentes et les contenus d'apprentissage de ce cours décrivent les habiletés et les connaissances dont l'élève doit faire preuve dans son travail de classe, dans ses tâches, ses tests et ses démonstrations ainsi que dans toute autre activité servant à évaluer son rendement.

Les composantes obligatoires de l'apprentissage sont décrites dans les attentes et les contenus d'apprentissage du cours.

Les attentes et les contenus d'apprentissage du cours d'informatique de 10^e année sont divisés en trois domaines d'étude interreliés, mais distincts : A – Pensée informatique et liens connexes; B – Matériel informatique, logiciels, et innovations; C – Programmation. *L'ensemble de ces attentes et de ces contenus d'apprentissage constitue le programme d'études prescrit.*

Les *attentes* décrivent en termes généraux les habiletés et les connaissances que l'élève doit démontrer à la fin du cours, tandis que les *contenus d'apprentissage* décrivent en détail les habiletés et les connaissances que l'élève doit maîtriser pour satisfaire aux attentes. Les attentes sont indiquées par une lettre et un chiffre (p. ex., B1 désigne la première attente du domaine d'étude B). Les contenus d'apprentissage se rattachant à une même attente sont groupés sous une même rubrique qui évoque le sujet de l'attente et sont indiqués par une lettre et deux chiffres (p. ex., B2.1 désigne le premier contenu d'apprentissage se rapportant à la deuxième attente du domaine d'étude B). Cette répartition ne signifie ni que les attentes et les contenus d'apprentissage de chaque domaine d'étude sont à aborder de manière isolée ni que l'apprentissage se produit de manière linéaire et séquentielle. Cette structure vise simplement à aider le personnel enseignant à repérer les connaissances, les concepts et les habiletés pertinents pour traiter des divers sujets lorsqu'il planifie des leçons ou des activités d'apprentissage.

Appuis pédagogiques

Les contenus d'apprentissage sont accompagnés d'*appuis pédagogiques*¹ tels que des exemples, des pistes de réflexion et/ou des pistes pédagogiques. Les exemples illustrent l'intention de chaque contenu d'apprentissage, c'est-à-dire le type d'habiletés ou de connaissances, le sujet à l'étude, la profondeur de l'apprentissage ou le niveau de complexité que le contenu d'apprentissage exige. Les pistes de réflexion sont des exemples de questions pouvant orienter une discussion et approfondir la compréhension. Les pistes pédagogiques offrent des stratégies d'enseignement et des situations authentiques pour le modelage, la pratique et la mise en application des concepts en lien avec les études informatiques.

Les appuis pédagogiques, comme les exemples, les pistes de réflexion ou les pistes pédagogiques, sont optionnels. Le personnel enseignant peut choisir de s'inspirer de ceux qui conviennent à l'enseignement et à l'apprentissage ayant lieu dans leur salle de classe, en plus de développer leurs propres approches dont le niveau de complexité est semblable. Quels que soient les moyens particuliers de mise en œuvre en classe des exigences énoncées dans les contenus d'apprentissage, ils doivent, dans la mesure du possible, être inclusifs et tenir compte de la diversité de la population scolaire.

¹ Les appuis pédagogiques seront affichés à une date ultérieure, après la diffusion initiale de la mise en contexte et des attentes et contenus d'apprentissage.

Pensée informatique

La pensée informatique est considérée comme un modèle davantage axé sur la pensée que sur l'informatique. Elle consiste à concevoir et à évaluer des solutions potentielles à des problèmes, souvent à l'aide de la programmation. Les concepts de la pensée informatique comprennent :

- la décomposition (division d'un problème ou une tâche en étapes ou en parties);
- la reconnaissance de régularités (identification des problèmes ou des éléments similaires);
- l'abstraction (réduction d'une tâche complexe à ses composantes essentielles);
- les algorithmes (ensemble d'instructions à suivre pour résoudre un problème).

Lorsque ces concepts sont appliqués, ils sont connus comme des pratiques de pensée informatique.

Dans le cadre de ce cours, les concepts et les pratiques liés à la pensée informatique sont présentés dans le domaine A et sont appliqués en les intégrant à l'apprentissage des domaines B et C. Par exemple, les élèves peuvent réfléchir à l'application de l'abstraction dans le cadre de la conception des ordinateurs et du matériel informatique utilisés dans la vie de tous les jours. Elles et ils utilisent aussi l'abstraction et la reconnaissance de régularités afin de concevoir des algorithmes. De plus, les élèves divisent les tâches plus importantes (décomposition) et travaillent itérativement pour résoudre de plus petites étapes qui permettent d'arriver à la solution d'ensemble.

Bien que la pensée informatique soit un composant des sciences informatiques, les élèves sont encouragés à réfléchir aux applications dans d'autres disciplines et différentes professions, y compris les métiers spécialisés.

Domaines dans le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10^e année

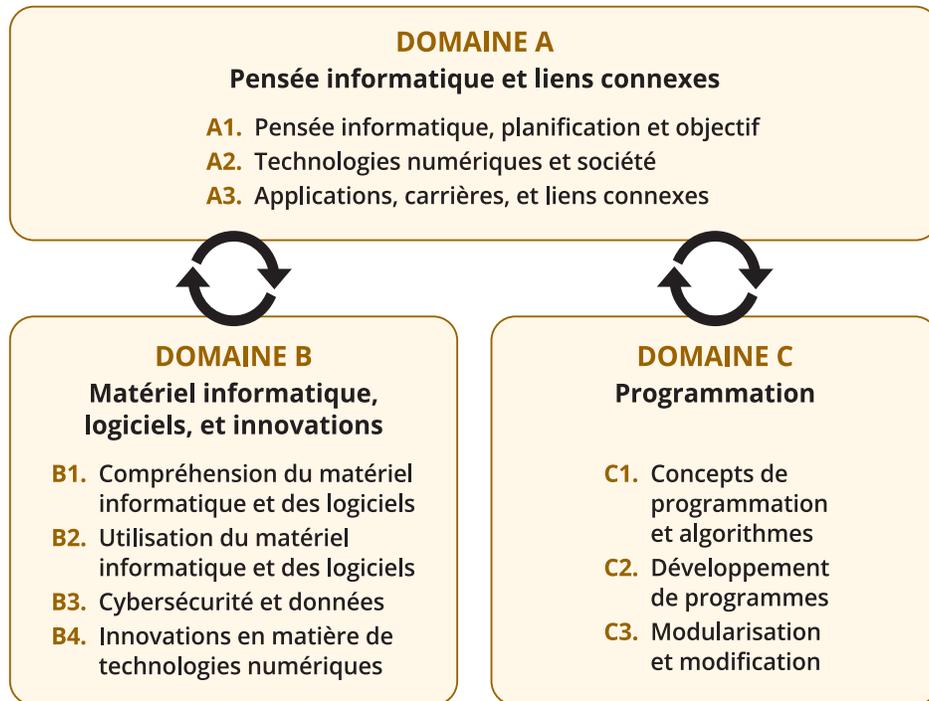
Les attentes et les contenus d'apprentissage du cours s'articulent autour de trois domaines d'étude distincts, mais interreliés. Le domaine d'étude A est un domaine « englobant » ciblant les habiletés et les connaissances qui permettront aux élèves d'examiner les concepts et d'intégrer les apprentissages des deux autres domaines, ainsi que d'établir des liens entre les études informatiques et d'autres disciplines. Le domaine A encourage aussi les élèves à explorer diverses possibilités de carrière, y compris dans les métiers spécialisés. Les élèves intègrent les attentes et les contenus d'apprentissage du domaine A aux domaines B et C au fur et à mesure qu'elles et ils développent une compréhension des concepts de ces deux domaines, examinent du matériel informatique, des logiciels et des innovations, et appliquent des concepts en programmation et des algorithmes pour concevoir et créer des programmes.

Tout au long du cours, l'apprentissage lié aux attentes dans le domaine A s'inscrit dans le contexte de l'apprentissage des deux autres domaines.

Les trois domaines d'étude sont les suivants :

- A. Pensée informatique et liens connexes
- B. Matériel informatique, logiciels, et innovations
- C. Programmation

Le tableau ci-dessous illustre les relations entre le domaine d'étude A et les deux autres domaines.



Domaine A : Pensée informatique et liens connexes

Le domaine A met l'accent sur l'acquisition de la compréhension des concepts et des pratiques liés à la [pensée informatique](#) ainsi que leur application pour concevoir des algorithmes et développer des programmes répondant aux besoins de divers publics cibles.

Dans ce domaine, l'élève analyse divers enjeux sociétaux en lien avec les technologies numériques, en tenant compte de différentes perspectives. Elle ou il exerce sa pensée critique pour examiner les avantages et les limites des technologies numériques. De plus, elle ou il explore la pertinence de la programmation ainsi que les répercussions d'innovations en matière de technologies numériques et d'enjeux en cybersécurité dans sa vie quotidienne et celles des autres. L'élève considère également l'importance de l'accessibilité en lien avec les technologies numériques.

L'élève établit des liens entre son apprentissage des technologies numériques et de la programmation et l'application de cet apprentissage dans d'autres disciplines et dans différents secteurs d'activité, de même que dans les métiers spécialisés.

Domaine B : Matériel informatique, logiciels, et innovations

Dans le domaine B, l'élève acquiert une compréhension du matériel informatique et des applications modernes, et des façons de répondre aux besoins de divers publics cibles.

Dans ce domaine, l'élève examine ce qui fait du traitement de données et de la connectivité des composants essentiels de bon nombre d'applications et de dispositifs utilisés au quotidien. Tout en apprenant à collecter et gérer des données dans des contextes variés, l'élève explore et applique des pratiques sécuritaires et efficaces en matière de cybersécurité. En outre, l'élève analyse les innovations récentes et émergentes, y compris l'intelligence artificielle, et leur incidence sur la vie quotidienne d'aujourd'hui et de demain.

Domaine C : Programmation

Dans ce domaine, l'élève tire parti de son expérience du codage acquise dans les années d'études et les cours précédents. Elle ou il utilise les pratiques liées à la [pensée informatique](#) comme cadre pour la résolution de problèmes liés à la conception d'algorithmes et au développement de programmes au moyen de divers concepts en programmation. Elle ou il acquiert des habiletés pour interpréter des erreurs de programmation et consigne ses programmes de manière à pouvoir collaborer avec les autres.

Planification, et apprentissage interdisciplinaire et intégré en études informatiques

Le personnel enseignant prend en compte de nombreux facteurs lors de la planification d'un programme d'études informatiques qui favorise le meilleur milieu possible dans lequel tous les élèves peuvent maximiser leur apprentissage. Cette section met en lumière des sujets d'intérêt importants, y compris des éléments d'apprentissage interdisciplinaire et intégré, que le personnel enseignant devrait considérer lorsqu'il planifie un programme d'études informatiques efficace et accessible.

De plus, toutes les sections sous l'onglet [Planification](#) sur ce site s'appliquent à ce cours.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage dans le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution de 10^e année

L'enseignement de l'informatique en 10^e année doit aider l'ensemble des élèves à acquérir les connaissances, les habiletés et les habitudes de pensée qui leur sont nécessaires pour étudier les enjeux et les innovations, appliquer des concepts et des pratiques liés à la pensée informatique, concevoir, planifier et partager des algorithmes et des programmes, penser de façon critique, et collaborer à des projets stimulants.

La conception universelle de l'apprentissage et la différenciation pédagogique

Les identités, les expériences vécues, les champs d'intérêt, les profils d'apprentissage et les niveaux de préparation des élèves à apprendre de nouveaux concepts et à développer de nouvelles habiletés varient dans chaque salle de classe d'études informatiques. La conception universelle de l'apprentissage et la différenciation pédagogique sont des approches solides et puissantes de la conception de l'évaluation et de l'enseignement. Ces approches permettent d'appuyer tous les élèves dans la réalisation des tâches en études informatiques et développent la compréhension conceptuelle. La conception universelle de l'apprentissage et la différenciation pédagogique peuvent être combinées pour aider le personnel enseignant à répondre efficacement aux points forts et aux besoins de tous les élèves.

L'objectif du cadre de la conception universelle de l'apprentissage est d'aider le personnel enseignant à concevoir des programmes en informatique et des milieux d'apprentissage qui rendent le programme-cadre d'études informatiques accessible et équitable pour tous les élèves. Les enseignantes et enseignants prennent en compte les divers profils d'apprentissage des élèves, en concevant des tâches qui permettent le choix individuel, en garantissant la pertinence et l'authenticité, en fournissant des

niveaux de défi progressifs et en favorisant la collaboration dans la salle de classe en études informatiques. Le personnel enseignant présente également des concepts et de l'information de multiples façons pour aider les élèves à devenir des apprenantes et apprenants autonomes et bien informés. Par exemple, les enseignantes et enseignants peuvent utiliser une variété de médias pour s'assurer que les élèves disposent de diverses possibilités concernant l'information auditive et visuelle. Pour aider les apprenantes et apprenants à se concentrer stratégiquement sur leurs objectifs d'apprentissage, le personnel enseignant crée un environnement dans lequel les apprenantes et apprenants s'expriment en utilisant leurs points forts, qu'ils soient kinesthésiques, visuels ou auditifs. Par exemple, les enseignantes et enseignants peuvent varier les façons dont les élèves répondent et démontrent leur compréhension des concepts et soutenir les élèves dans l'établissement d'objectifs, la planification et la gestion du temps dans leur apprentissage de l'informatique.

Par exemple, concevoir des tâches de programmation par le biais de la conception universelle de l'apprentissage favorise une approche de l'apprentissage du type « point d'entrée accessible, niveau de complexité élevé » (« low floor high ceiling »). Les tâches de programmation et de conception qui suivent cette approche permettent à tous les élèves de trouver leurs propres points d'entrée à l'apprentissage. Les enseignantes et enseignants appuient les élèves à travailler à leur propre rythme et peuvent fournir davantage d'appuis, au besoin, pour faire progresser leur apprentissage, en utilisant des approches variées et en encourageant les élèves à s'investir dans des tâches d'apprentissage de divers niveaux de complexité et de difficulté. Cette approche est inclusive et fondée sur une mentalité de croissance : la conviction que tout le monde peut réussir en études informatiques.

Alors que la conception universelle de l'apprentissage fournit aux enseignantes et enseignants des principes généraux pour la planification de l'enseignement de l'informatique et des expériences d'apprentissage pour un groupe diversifié d'élèves, la différenciation pédagogique leur permet de se concentrer sur des habiletés précises et de répondre à des besoins d'apprentissage clairs. La différenciation pédagogique est centrée sur l'élève et nécessite une combinaison stratégique d'activités d'apprentissage avec toute la classe, en petits groupes ou individuellement, en fonction des différents points forts, champs d'intérêt et niveaux de préparation des élèves. Prendre en considération le niveau de préparation des élèves en études informatiques est un aspect important d'un enseignement différencié. Par exemple, les apprenantes et apprenants qui sont prêts à relever de plus grands défis ont besoin de soutien pour viser plus haut, développer une croyance dans l'excellence et cocréer des tâches basées sur des problèmes d'un niveau de complexité plus élevé tout en conservant la joie d'apprendre. De même, les élèves qui ont de la difficulté à apprendre un concept doivent recevoir un appui selon la méthode de l'échafaudage et être encouragés pour atteindre des normes de rendement élevées. Afin de rendre l'apprentissage des concepts accessibles à tous les élèves, les enseignantes et enseignants peuvent utiliser des stratégies qui sont basées sur des situations authentiques pertinentes et qui s'appuient sur l'apprentissage visuel et pratique, telles que l'offre de choix aux élèves et la présentation de problèmes ouverts.

La conception universelle de l'apprentissage et la différenciation pédagogique font partie intégrante d'un cours d'études informatiques inclusif visant la réalisation de l'équité dans l'enseignement des sciences informatiques. Des renseignements supplémentaires sur la conception universelle de l'apprentissage et la différenciation pédagogique sont offerts dans le document du Ministère

Autres stratégies d'enseignement et d'apprentissage en études informatiques

C'est en s'engageant dans leur apprentissage de manières variées que les élèves apprennent le mieux. Les concepts et les habiletés présentés dans le cours peuvent être enseignés dans le cadre de différents contextes qui interpellent les élèves et qui sont liés à leur vie, à leurs champs d'intérêt, à leurs objectifs et aux technologies numériques qu'elles et ils utilisent. En variant les stratégies d'enseignement et d'apprentissage en matière de technologies numériques et de programmation informatique en fonction des besoins et des champs d'intérêt individuels, le personnel enseignant peut amener l'ensemble des élèves à se considérer comme des apprenantes compétentes et des apprenants compétents.

S'investir dans un apprentissage par l'expérience et pratique permet aux élèves d'améliorer leur compréhension des concepts expliqués dans le cours, de faire le lien entre ces concepts et leur application pratique, ainsi que d'utiliser et d'affiner leurs habiletés. Au fur et à mesure que les concepts sont présentés, le personnel enseignant est encouragé à employer une approche d'apprentissage actif, comme le codage en direct. Dans le cadre du *codage en direct*, le personnel enseignant effectue une démonstration en expliquant chaque étape des processus de résolution de problèmes et de programmation à mesure que les élèves y travaillent en temps réel. L'enseignante ou l'enseignant peut également faire des erreurs intentionnellement afin de démontrer les façons de répondre à ces défis. Cette approche donne l'occasion aux élèves de renforcer leur compréhension et de développer leurs compétences en débogage et en programmation. Le personnel enseignant est encouragé à veiller à ce que le rythme des activités de codage en direct permette à l'ensemble des élèves d'y participer activement, et de formuler et poser des questions afin de clarifier leur compréhension.

Le personnel enseignant est également encouragé à étayer des activités et des projets, par exemple en guidant les élèves dans leur parcours, depuis la lecture et l'utilisation d'un code existant à la modification de composants de programmes déjà écrits, puis au développement de leur propre code et de leurs propres programmes. Une technique d'étayage courante consiste à avoir recours aux exemples pratiques. Un *exemple pratique* est un morceau de code partiellement écrit, avec des annotations explicatives, offrant une solution potentielle à un problème fréquent. Ce type d'exemple permet aux élèves de gagner en confiance afin d'aborder des problèmes plus difficiles.

Bien que le travail individuel pour examiner des algorithmes ou écrire des programmes de logiciels puisse être utile aux élèves, le travail en collaboration peut l'être tout autant. La programmation en binôme et l'apprentissage par les pairs sont deux stratégies d'apprentissage collaboratif fréquemment utilisées en études informatiques.

La technique de la *programmation en binôme* consiste à faire travailler ensemble deux élèves, une conductrice ou un conducteur et une navigatrice ou un navigateur, sur un même ordinateur pour résoudre un problème. La conductrice ou le conducteur rédige le code, tandis que la navigatrice ou le navigateur fournit des conseils et de l'orientation. Les deux élèves travaillent donc ensemble pour atteindre un objectif commun.

L'apprentissage par les pairs a recours à des questions à choix multiples ciblées comprenant des leurres visant à mettre au jour des concepts potentiellement mal formés. Il peut s'agir d'une technique efficace pour vérifier la compréhension et pour encourager le dialogue entre les élèves sur des sujets à l'étude. Le processus correspondant à cette stratégie comprend les étapes suivantes :

1. Les élèves prennent le temps d'examiner de nouveaux concepts ou de les mettre en pratique.
2. L'enseignante ou l'enseignant pose une question à choix multiples à laquelle les élèves répondent individuellement.
3. Les élèves discutent de leur choix de réponse avec leurs pairs, ce qui leur permet d'étudier le sujet proposé et de clarifier leur compréhension, au besoin.
4. L'enseignante ou l'enseignant repose la question et demande à chaque élève de réévaluer sa réponse.
5. L'enseignante ou l'enseignant organise une discussion en groupe du sujet en question.

Le personnel enseignant est aussi encouragé à donner l'occasion aux élèves de célébrer leurs réussites au moyen de présentations ou de démonstrations de programmes, qui peuvent constituer une activité finale stimulante pour le cours.

Codage : consolider et élargir les connaissances préalables

Le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution est le premier cours dédié aux études informatiques. Cependant, les élèves abordent le cours avec une expérience diversifiée des concepts et des habiletés en codage, acquise dans le [programme-cadre de mathématiques de la 1^{re} à la 8^e année](#), le [programme-cadre de sciences et technologie de la 1^{re} à la 8^e année](#), le [cours de mathématiques de 9^e année](#), et le [cours de sciences de 9^e année](#). Le personnel enseignant peut encourager les élèves à mettre à profit et à renforcer leurs connaissances et leurs habiletés acquises précédemment pour répondre aux attentes de ce cours.

Les élèves peuvent avoir utilisé un éventail de langages et d'environnements de programmation dans divers contextes au cours de leurs années d'études antérieures pour faciliter l'apprentissage de concepts et d'habiletés en mathématiques ainsi qu'en sciences et technologie. Cette diversité de savoirs doit être considérée comme un atout favorisant des conversations enrichissantes et le partage des connaissances et des expériences préalables. Il peut être utile pour le personnel enseignant de se familiariser avec les expériences et les travaux antérieurs des élèves en matière de codage, de leur faire partager ces expériences et de les mettre à profit, ainsi que d'utiliser ces travaux comme base pour des idées de projets et d'innovations dans le cours.

L'expérience préalable des élèves en matière de codage pourrait se limiter aux environnements de codage par blocs. Le personnel enseignant doit par conséquent commencer par établir un lien avec les concepts en codage de base à mesure que les élèves découvrent des occasions d'approfondir leurs connaissances dans le domaine C de ce cours. Il est important que le personnel enseignant veille à ce que les élèves suivent des pratiques et des conventions informatiques uniformes dans le cadre de leur

apprentissage de la terminologie appropriée concernant les concepts, les structures de contrôle et les algorithmes de programmation ainsi que de l'amélioration de leurs habiletés. Une telle approche servira toutes les élèves et tous les élèves, en particulier celles et ceux qui décident d'approfondir leurs habiletés en informatique dans le cadre de cours liés aux STIM du cycle supérieur.

Innovations et technologies émergentes

L'apprentissage des innovations et des technologies émergentes, y compris des enjeux sociaux, culturels, économiques, environnementaux et éthiques liés à leur développement et à leur utilisation, constitue un aspect essentiel du cours. Ces sujets stimulent les élèves et captivent leur imagination en leur faisant envisager des innovations excitantes en matière de technologies numériques et en leur permettant de s'imaginer prendre part au développement et à la mise en application de ces innovations pour contribuer à bâtir un futur prometteur et passionnant.

Ces sujets donnent également aux élèves l'occasion d'exercer leur pensée critique pour évaluer les technologies en prenant en compte les enjeux liés à l'accessibilité numérique, à la confidentialité, à l'utilisation appropriée, aux préjugés, à la conception éthique et à la durabilité de l'environnement.

Les élèves analysent également les contributions et innovations de personnes de diverses communautés à l'échelle locale, canadienne et mondiale, y compris des communautés autochtones au Canada et ailleurs dans le monde, quant aux technologies numériques. Au fur et à mesure que les élèves avancent dans leur apprentissage, elles et ils éprouveront peut-être le sentiment de pouvoir façonner l'avenir d'une manière positive et contribuer au développement d'innovations en choisissant de poursuivre leurs études en sciences informatiques ou de faire carrière dans ce secteur ou dans un autre secteur d'activité lié aux STIM, y compris les métiers spécialisés.

Métiers spécialisés

Les métiers spécialisés sont un choix de carrière comprenant un travail pratique et des connaissances spécialisées. Plusieurs travailleuses et travailleurs spécialisés appliquent des concepts liés aux STIM pendant qu'elles et ils construisent et entretiennent des infrastructures pour le transport, les communications et les services publics, ou offrent une variété de services professionnels. L'automatisation, les technologies numériques et la programmation informatique ont d'importantes répercussions sur ces secteurs, si bien que les éléments de ce cours sont particulièrement pertinents pour les élèves qui souhaitent entreprendre un cheminement vers une carrière dans les métiers spécialisés.

Tout au long du cours, les élèves examinent l'utilisation des technologies numériques ainsi que des concepts et habiletés en programmation dans d'autres disciplines et dans des situations authentiques. Les élèves explorent également les changements de divers secteurs d'activité engendrés par les innovations en matière de technologies numériques et de programmation. Les attentes concernant les carrières leur donnent l'occasion d'établir des liens entre les concepts et les habiletés de ce cours et les itinéraires d'études postsecondaires et les cheminements de carrière possibles, y compris ceux vers les

métiers spécialisés. Tout en découvrant les liens étroits entre le matériel informatique et les logiciels, les élèves peuvent souhaiter poursuivre leur apprentissage en matière d'interfaçage et d'électronique numérique en suivant les cours de technologie des systèmes informatiques des années d'études du cycle supérieur du programme-cadre d'éducation technologique.

Le personnel enseignant est encouragé à présenter aux élèves des possibilités de programmes d'apprentissage par l'expérience pertinents qui mettent les élèves en relation avec des personnes inspirantes ayant diverses expériences. Une excellente façon de le faire est d'inviter des personnes provenant de populations sous-représentées dans certains métiers spécialisés, telles que les femmes pratiquant des métiers dans les secteurs des technologies numériques, à partager leur expérience avec la classe.

Littératie financière

L'éducation à la littératie financière fournit aux élèves la préparation nécessaire pour prendre des décisions éclairées dans un monde financier complexe qui évolue rapidement. Ce cours offre des occasions aux élèves de développer des habiletés et des connaissances liées à la littératie financière.

Pour devenir des citoyennes et citoyens responsables dans le cadre de l'économie mondiale à l'ère numérique, les élèves doivent être sensibilisés aux conséquences qu'entraînent leurs propres choix en tant que consommatrices et consommateurs. Dans ce cours, les élèves apprennent à cerner des enjeux sociétaux et environnementaux associés à l'achat, et à l'utilisation et à la mise au rebut de technologies numériques. Elles et ils apprennent aussi à tenir compte de contraintes budgétaires alors qu'elles et ils évaluent les besoins des utilisatrices et utilisateurs et déterminent le matériel informatique et les logiciels qui conviennent à une situation donnée. Les élèves explorent également les répercussions financières des atteintes à la protection des données qui peuvent se produire dans les institutions privées et publiques. Elles et ils développent une compréhension de l'importance d'une gestion responsable des données et de l'atténuation des risques.

Dans ce cours, les élèves développent des habiletés de la pensée critique ayant trait à la littératie financière alors qu'elles et ils évaluent les conséquences économiques des innovations en matière de technologies numériques pour divers secteurs d'activité et professions. Les élèves déterminent aussi les mesures et les technologies qui favorisent un avenir numérique durable sur le plan environnemental et économique.

Évaluation et communication du rendement de l'élève

Le document [Faire croître le succès : Évaluation et communication du rendement des élèves fréquentant les écoles de l'Ontario. Première édition, 1^{re} – 12^e année \(2010\)](#) établit la politique d'évaluation et de communication du rendement du ministère de l'Éducation. Cette politique a pour but de maintenir des normes élevées, d'améliorer l'apprentissage des élèves, de faciliter la tâche du personnel enseignant et de favoriser la communication avec les parents². La réussite de la mise en œuvre de cette politique dépendra du jugement professionnel³ des membres du personnel enseignant à tous les niveaux, de même que de leur habileté à travailler ensemble et à instaurer un climat de confiance auprès des parents et des élèves.

Les principaux aspects de la politique d'évaluation et de communication du rendement de l'élève, qui s'appliquent à tout le curriculum, se trouvent sous l'onglet [Évaluation](#). L'élément clé est la grille d'évaluation du rendement qui se trouve ci-après.

La grille d'évaluation du rendement pour le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution, 10^e année

La grille d'évaluation du rendement pour le cours Technologies numériques et innovations dans un monde en évolution, 10^e année comprend [quatre compétences](#) et [quatre niveaux de rendement](#). Des renseignements supplémentaires concernant la grille d'évaluation du rendement, qui s'appliquent à tout le curriculum, sont offerts à la rubrique [Raison d'être de la grille d'évaluation du rendement](#) sous l'onglet Évaluation.

² Le terme *parents* désigne aussi les tuteurs et tuteurs et peut inclure un membre de la famille proche ou une gardienne ou un gardien ayant la responsabilité parentale de l'enfant.

³ Selon la définition présentée dans le document [Faire croître le succès](#) (p. 166), « Le jugement professionnel est un processus qui tient compte de renseignements complémentaires au sujet du contenu, du contexte, des preuves d'apprentissage, des stratégies pédagogiques et des critères qui définissent la réussite de l'élève. Il requiert réflexion et autocorrection. L'enseignante ou l'enseignant ne peut s'en tenir seulement aux résultats des productions pour prendre une décision. Le jugement professionnel consiste à faire des analyses des diverses manifestations d'une compétence pour situer où en est l'élève par rapport au niveau de satisfaction des attentes. »

Connaissance et compréhension – La construction du savoir propre à la discipline, soit la connaissance des éléments à l'étude et la compréhension de leur signification et de leur portée.				
Compétences	50 – 59 % (Niveau 1)	60 – 69 % (Niveau 2)	70 – 79 % (Niveau 3)	80 – 100 % (Niveau 4)
	L'élève :			
Connaissance des éléments à l'étude (p. ex., faits, terminologie technique, concepts liés à la pensée informatique*, concepts en programmation).	démontre une connaissance limitée des éléments à l'étude.	démontre une connaissance partielle des éléments à l'étude.	démontre une bonne connaissance des éléments à l'étude.	démontre une connaissance approfondie des éléments à l'étude.
Compréhension des éléments à l'étude (p. ex., processus, concepts, outils, pratiques liées à la pensée informatique*).	démontre une compréhension limitée des éléments à l'étude.	démontre une compréhension partielle des éléments à l'étude.	démontre une bonne compréhension des éléments à l'étude.	démontre une compréhension approfondie des éléments à l'étude.
Habiletés de la pensée – L'utilisation d'un ensemble d'habiletés liées aux processus de la pensée critique et de la pensée créative.				
Compétences	50 – 59 % (Niveau 1)	60 – 69 % (Niveau 2)	70 – 79 % (Niveau 3)	80 – 100 % (Niveau 4)
	L'élève :			
Utilisation des habiletés de planification (p. ex., détermination d'un besoin ou d'un problème, collecte d'information, sélection de stratégies et d'outils, définition d'objectifs, élaboration d'un échéancier).	utilise les habiletés de planification avec une efficacité limitée.	utilise les habiletés de planification avec une certaine efficacité.	utilise les habiletés de planification avec efficacité.	utilise les habiletés de planification avec beaucoup d'efficacité.
Utilisation des habiletés de traitement de l'information (p. ex., analyse d'un besoin ou d'un problème, planification et mise en œuvre d'un plan afin de concevoir un programme).	utilise les habiletés de traitement de l'information avec une efficacité limitée.	utilise les habiletés de traitement de l'information avec une certaine efficacité.	utilise les habiletés de traitement de l'information avec efficacité.	utilise les habiletés de traitement de l'information avec beaucoup d'efficacité.
Utilisation des processus de la pensée critique et de la pensée créative (p. ex., résolution de problèmes, analyse, recherche).	utilise les processus de la pensée critique et de la pensée créative avec une efficacité limitée.	utilise les processus de la pensée critique et de la pensée créative avec une certaine efficacité.	utilise les processus de la pensée critique et de la pensée créative avec efficacité.	utilise les processus de la pensée critique et de la pensée créative avec beaucoup d'efficacité.

Communication – La transmission des idées et de l'information selon différentes formes et divers moyens.				
Compétences	50 – 59 % (Niveau 1)	60 – 69 % (Niveau 2)	70 – 79 % (Niveau 3)	80 – 100 % (Niveau 4)
	L'élève :			
Expression et organisation des idées et de l'information (<i>p. ex., clarté des directives, organisation logique</i>).	exprime et organise les idées et l'information avec une efficacité limitée.	exprime et organise les idées et l'information avec une certaine efficacité.	exprime et organise les idées et l'information avec efficacité.	exprime et organise les idées et l'information avec beaucoup d'efficacité.
Communication des idées et de l'information, de façon orale, écrite et visuelle à des fins précises (<i>p. ex., informer, convaincre, résoudre un problème, collaborer</i>) et pour des auditoires spécifiques (<i>p. ex., camarades, public cible</i>).	communique les idées et l'information à des fins précises et pour des auditoires spécifiques avec une efficacité limitée.	communique les idées et l'information à des fins précises et pour des auditoires spécifiques avec une certaine efficacité.	communique les idées et l'information à des fins précises et pour des auditoires spécifiques avec efficacité.	communique les idées et l'information à des fins précises et pour des auditoires spécifiques avec beaucoup d'efficacité.
Utilisation des conventions (<i>p. ex., termes, syntaxe d'un langage de programmation, règles de codage</i>) et de la terminologie à l'étude.	utilise les conventions et la terminologie à l'étude avec une efficacité limitée.	utilise les conventions et la terminologie à l'étude avec une certaine efficacité.	utilise les conventions et la terminologie à l'étude avec efficacité.	utilise les conventions et la terminologie à l'étude avec beaucoup d'efficacité.
Mise en application – L'application des éléments à l'étude et des habiletés dans des contextes familiers, leur transfert à de nouveaux contextes ainsi que l'établissement de liens.				
Compétences	50 – 59 % (Niveau 1)	60 – 69 % (Niveau 2)	70 – 79 % (Niveau 3)	80 – 100 % (Niveau 4)
	L'élève :			
Application des connaissances et des habiletés (<i>p. ex., outils, concepts liés à la pensée informatique, concepts et stratégies en programmation</i>) dans des contextes familiers.	applique les connaissances et les habiletés dans des contextes familiers avec une efficacité limitée.	applique les connaissances et les habiletés dans des contextes familiers avec une certaine efficacité.	applique les connaissances et les habiletés dans des contextes familiers avec efficacité.	applique les connaissances et les habiletés dans des contextes familiers avec beaucoup d'efficacité.

Transfert des connaissances et des habiletés (p. ex., outils, concepts liés à la pensée informatique, concepts et stratégies en programmation) à de nouveaux contextes.	transfère les connaissances et les habiletés à de nouveaux contextes avec une efficacité limitée.	transfère les connaissances et les habiletés à de nouveaux contextes avec une certaine efficacité.	transfère les connaissances et les habiletés à de nouveaux contextes avec efficacité.	transfère les connaissances et les habiletés à de nouveaux contextes avec beaucoup d'efficacité.
Établissement de liens (p. ex., avec des situations de la vie quotidienne; avec des enjeux sociaux, culturels, économiques, environnementaux et éthiques; entre les études informatiques et d'autres disciplines STIM [sciences, technologie, ingénierie et mathématiques]; avec des options de carrière).	établit des liens avec une efficacité limitée.	établit des liens avec une certaine efficacité.	établit des liens avec efficacité.	établit des liens avec beaucoup d'efficacité.

* Veuillez consulter la section sur la [pensée informatique](#) pour plus de détails.

Les critères et les descripteurs

Pour aider davantage les enseignantes et enseignants dans leur travail d'évaluation de l'apprentissage de l'élève, la grille d'évaluation du rendement comprend des critères et des descripteurs.

Dans la grille d'évaluation du rendement, une série de critères viennent préciser davantage chaque compétence et définissent les dimensions du rendement de l'élève qui sont évaluées. Dans le cours d'études informatiques de 10^e année, les critères pour chaque compétence sont :

Connaissance et compréhension

- Connaissance des éléments à l'étude (p. ex., faits, terminologie technique, concepts liés à la [pensée informatique](#), concepts en programmation)
- Compréhension des éléments à l'étude (p. ex., processus, concepts, outils, pratiques liées à la [pensée informatique](#))

Habiletés de la pensée

- Utilisation des habiletés de planification (p. ex., détermination d'un besoin ou d'un problème, collecte d'information, sélection de stratégies et d'outils, définition d'objectifs, élaboration d'un échéancier)
- Utilisation des habiletés de traitement de l'information (p. ex., analyse d'un besoin ou d'un problème, planification et mise en œuvre d'un plan afin de concevoir un programme)

- Utilisation des processus de la pensée critique et de la pensée créative (p. ex., résolution de problèmes, analyse, recherche)

Communication

- Expression et organisation des idées et de l'information (p. ex., clarté des directives, organisation logique)
- Communication des idées et de l'information, de façon orale, écrite et visuelle à des fins précises (p. ex., informer, convaincre, résoudre un problème, collaborer) et pour des auditoires spécifiques (p. ex., camarades, public cible)
- Utilisation des conventions (p. ex., termes, syntaxe d'un langage de programmation, règles de codage) et de la terminologie à l'étude

Mise en application

- Application des connaissances et des habiletés (p. ex., outils, concepts liés à la pensée informatique, concepts et stratégies en programmation) dans des contextes familiers
- Transfert des connaissances et des habiletés (p. ex., outils, concepts liés à la pensée informatique, concepts et stratégies en programmation) à de nouveaux contextes
- Établissement de liens (p. ex., avec des situations de la vie quotidienne; avec des enjeux sociaux, culturels, économiques, environnementaux et éthiques; entre les études informatiques et d'autres disciplines STIM [sciences, technologie, ingénierie et mathématiques]; avec des options de carrière)

Les descripteurs permettent à l'enseignante ou l'enseignant de poser un jugement professionnel sur la qualité du rendement de l'élève et de lui donner une rétroaction descriptive. Dans la grille d'évaluation du rendement, le type de descripteur utilisé pour tous les critères des trois dernières compétences de la grille est l'*efficacité*. On définit l'efficacité comme étant la capacité de réaliser entièrement le résultat attendu. L'enseignante ou l'enseignant pourra se servir d'autres types de descripteurs (p. ex., la clarté, l'exactitude, la précision, la logique, la pertinence, la cohérence, la souplesse, la profondeur, l'envergure) en fonction de la compétence et du critère visés lorsqu'elle ou il élaborera des grilles adaptées.

Attentes et contenus d'apprentissage par domaine

Attentes génériques

Pour parvenir aux résultats escomptés définis dans la [*Politique d'aménagement linguistique de l'Ontario pour l'éducation en langue française*](#), le personnel enseignant tient compte des attentes génériques suivantes :

- L'élève utilise sa connaissance de la langue française et sa capacité de communiquer oralement en français pour interpréter de l'information, exprimer ses idées et interagir avec les autres.
- L'élève manifeste son engagement pour la culture francophone en s'informant sur les référents culturels de la francophonie, en les faisant connaître, en en discutant et en les utilisant dans diverses situations.

A. Pensée informatique et liens connexes

Ce domaine cible la mise en application des [compétences transférables](#) dans le contexte des études informatiques et le développement des habiletés liées à la pensée informatique. Les élèves examinent une grande variété d'enjeux liés aux technologies numériques et établissent des liens entre les études informatiques et la citoyenneté numérique, tout en tenant compte de diverses perspectives. L'apprentissage dans ce domaine se déroule et est évalué dans le contexte des situations d'apprentissage du domaine B : Matériel informatique, logiciels, et innovations, et du domaine C : Programmation.

Attentes

Tout au long du cours, en lien avec l'apprentissage dans les autres domaines d'étude, l'élève doit pouvoir :

A1. Pensée informatique, planification et objectif

appliquer des concepts et des pratiques liés à la pensée informatique, et utiliser divers processus et outils⁴ pour planifier et développer des artefacts informatiques ayant des objectifs distincts, dans des contextes variés et pour divers publics cibles.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

A1.1 appliquer des concepts et des pratiques liés à la pensée informatique pour planifier et concevoir des artefacts informatiques.

A1.2 utiliser divers processus et outils pour planifier, concevoir et partager des algorithmes et des artefacts informatiques.

A1.3 développer des artefacts informatiques ayant des objectifs distincts et dans des contextes variés afin d'appuyer les besoins de divers publics cibles.

A2. Technologies numériques et société

démontrer sa compréhension des enjeux sociaux, culturels, économiques, environnementaux et éthiques importants, de même que des contributions et des innovations de diverses communautés à l'échelle locale et mondiale, en matière de technologies numériques.

⁴ Les outils de planification peuvent comprendre des organigrammes, des pseudocodes ou autres, et les outils de développement peuvent comprendre des éditeurs de code, des environnements de développement intégrés (EDI), ou autres.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

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.

A2.2 analyser des problèmes de cybersécurité et de sécurité personnelle et sociétale ayant trait aux technologies numériques, et déterminer des mesures et des technologies permettant d'atténuer les préoccupations d'individus et de communautés à ce sujet.

A2.3 examiner des contributions à des innovations en matière de technologies numériques et d'informatique apportées par des individus issus de diverses communautés à l'échelle locale, canadienne et mondiale, y compris des communautés autochtones au Canada et ailleurs dans le monde.

A2.4 examiner des façons de cerner des préjugés dans le domaine des technologies numériques et d'y remédier.

A2.5 analyser des enjeux d'accessibilité en matière de technologies numériques, et déterminer des mesures qui peuvent améliorer l'accessibilité.

A3. Applications, carrières, et liens connexes

démontrer sa compréhension de l'application des technologies numériques et de la programmation dans des situations authentiques, y compris au sein de divers secteurs d'activité et de différentes professions.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

A3.1 examiner des façons dont des habiletés liées aux technologies numériques et à la programmation peuvent être utilisées au sein de diverses disciplines dans des situations authentiques.

A3.2 examiner des changements au sein de divers secteurs d'activité, y compris les métiers spécialisés, engendrés par des innovations en matière de technologies numériques et de programmation.

A3.3 examiner diverses possibilités de carrière liées aux technologies numériques et à la programmation, ainsi que des façons de poursuivre son apprentissage dans ces domaines.

B. Matériel informatique, logiciels, et innovations

Attentes

À la fin du cours, l'élève doit pouvoir :

B1. Compréhension du matériel informatique et des logiciels

démontrer sa compréhension des fonctions et des caractéristiques⁵ du matériel informatique et des logiciels utilisés quotidiennement.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

B1.1 décrire les fonctions et les caractéristiques de divers composants de matériel informatique de base associé aux technologies numériques utilisées quotidiennement.

B1.2 décrire les fonctions et les caractéristiques de divers appareils connectés associés aux technologies numériques utilisées quotidiennement.

B1.3 décrire les fonctions de divers types de logiciels utilisés quotidiennement.

B2. Utilisation du matériel informatique et des logiciels

démontrer sa compréhension des différentes façons d'utiliser le matériel informatique et les logiciels et de gérer des fichiers, ainsi que des pratiques de recherche pour soutenir sa propre utilisation des technologies numériques.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

B2.1 utiliser des techniques de gestion de fichiers, y compris celles ayant recours au stockage local et infonuagique, pour organiser, modifier et partager des fichiers.

B2.2 déterminer et utiliser des pratiques et des mesures de soutien efficaces pour apprendre à se servir de matériel informatique ou de logiciels.

B2.3 évaluer les exigences en matière de matériel informatique et de logiciels afin de satisfaire divers publics cibles, dans différents contextes et pour des objectifs distincts, et recommander des appareils et des programmes appropriés.

⁵ « Fonctions » fait référence au rôle des composants, des appareils ou des logiciels, et « caractéristiques » fait référence à des unités de mesure, telles que les taux de transfert (bits/seconde) et les limites de capacité (octets) des composants de mémoire et de stockage.

B3. Cybersécurité et données

démontrer sa compréhension des pratiques sécuritaires et efficaces en matière de cybersécurité et de données dans des contextes variés.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

B3.1 appliquer des pratiques sécuritaires et efficaces en matière de données lors de l'utilisation de technologies numériques dans des contextes variés.

B3.2 appliquer des pratiques sécuritaires et efficaces, y compris des pratiques visant à protéger sa vie privée, lors de l'utilisation de technologies numériques dans des contextes variés.

B4. Innovations en matière de technologies numériques

examiner des innovations récentes et émergentes en matière de technologies numériques, y compris l'automatisation et l'intelligence artificielle, et évaluer leurs avantages et leurs limites.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

B4.1 examiner des innovations récentes, y compris l'automatisation et les systèmes d'intelligence artificielle, et évaluer leur incidence sur des situations de la vie quotidienne.

B4.2 examiner du matériel informatique et des méthodes utilisés pour établir des réseaux et des connexions, et évaluer les avantages et les limites de vivre dans le monde ultra-connecté d'aujourd'hui.

B4.3 examiner des innovations émergentes en matière de matériel informatique et de logiciels, ainsi que leurs avantages et leurs limites dans des situations de la vie quotidienne de demain.

C. Programmation

Attentes

À la fin du cours, l'élève doit pouvoir :

C1. Concepts de programmation et algorithmes

expliquer des concepts de programmation de base et des algorithmes.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

C1.1 employer la terminologie appropriée pour décrire les concepts de programmation et les algorithmes.

C1.2 décrire des algorithmes simples utilisés dans des situations de la vie quotidienne.

C1.3 déterminer divers types de données et expliquer la façon dont elles sont utilisées dans des programmes.

C1.4 déterminer les expressions et les instructions appropriées d'un programme, en tenant compte de la priorité des opérations.

C1.5 déterminer et expliquer des situations requérant des structures conditionnelles et répétitives.

C2. Développement de programmes

utiliser des concepts de programmation de base pour développer des programmes simples.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

C2.1 utiliser des variables, des constantes, des expressions et des instructions d'affectation pour stocker et manipuler des chiffres et des lettres dans un programme.

C2.2 développer des programmes qui utilisent et génèrent des données de divers formats et provenant de diverses sources.

C2.3 développer des programmes comportant des instructions conditionnelles simples et imbriquées.

C2.4 développer des programmes comportant des événements séquentiels, sélectionnés et répétitifs de manière efficace.

C2.5 développer des programmes comprenant l'utilisation d'opérateurs booléens, d'opérateurs de comparaison, d'opérateurs de texte et d'opérateurs arithmétiques.

C2.6 interpréter des erreurs de programmation, et mettre en œuvre des stratégies pour les corriger.

C2.7 écrire des documents internes clairs et utiliser des normes de codage pour améliorer la lisibilité d'un code.

C3. Modularisation et modification

démontrer sa compréhension des composants et des modules de programme.

Contenus d'apprentissage

Pour satisfaire à l'attente, l'élève doit pouvoir :

C3.1 analyser des codes existants pour en comprendre les composants et les résultats.

C3.2 modifier un programme existant, ou des composants de programme, pour lui permettre d'atteindre un résultat différent.

C3.3 écrire des sous-programmes, et utiliser ceux existants, pour compléter des tâches afin d'atteindre les résultats visés du programme.

C3.4 développer des programmes qui utilisent des bibliothèques ou des modules externes ou d'extension.

C3.5 expliquer les composants d'un artéfact informatique qu'elle ou il a créés, y compris les points à considérer pour que d'autres personnes puissent les réutiliser.

Glossaire

Artéfacts informatiques

Les artéfacts informatiques sont des objets qu'un système informatique peut utiliser pour effectuer une tâche. Les artéfacts les plus courants sont les programmes. On retrouve aussi des sites Web interactifs et des modèles d'apprentissage automatique utilisés dans des systèmes d'intelligence artificielle (IA).

Opérateurs arithmétiques

Les opérateurs arithmétiques comprennent : l'addition, la soustraction, la multiplication, la division, le modulo, l'exponentiation. Ces opérateurs sont utilisés pour représenter des expressions mathématiques dans des programmes.

Opérateurs booléens

Les opérateurs booléens sont des opérateurs tels que ET, OU, et NON. Ces opérateurs sont utilisés dans les instructions conditionnelles afin de prendre des décisions en programmation.

Opérateurs de comparaison

Les opérateurs de comparaison comprennent : égal à, non égal à, supérieur à, inférieur à, supérieur ou égal à, inférieur ou égal à. Ces opérateurs sont souvent utilisés pour comparer plusieurs valeurs numériques et dans des instructions conditionnelles.

Opérateurs de texte

Les opérateurs de texte comprennent la comparaison, la concaténation et l'indexation.

Pensée informatique

La pensée informatique est une technique de résolution de problèmes qui utilise la décomposition, la reconnaissance de régularités, l'abstraction et les algorithmes. La résolution d'un problème à l'aide de concepts et pratiques liés à la pensée informatique implique souvent, mais pas toujours, la conception et l'écriture d'un programme.

Programme

Un programme est un ensemble d'instructions qu'un ordinateur peut exécuter afin d'obtenir un résultat souhaité en fonction des besoins du public cible. Les programmes sont généralement basés sur des algorithmes et peuvent être écrits à l'aide d'environnements de programmation basés sur des blocs ou sur du texte. Les programmes peuvent également faire référence à des applications ou des logiciels.

Technologies numériques

Les technologies numériques sont, au sens large, des systèmes électroniques, des dispositifs et des applications qui génèrent, sauvegardent, traitent et gèrent des données.