

Bien planifier l'intégration du codage

Dans cette section, vous trouverez des renseignements utiles qui vous permettront de bien intégrer le codage dans votre planification de l'enseignement du nouveau programme-cadre de mathématiques. Bien que l'on puisse intégrer le codage avec la littérature, les études sociales, les sciences et les technologies, il est essentiel que l'intégration dans ce programme se fasse dans le but d'explorer ou de consolider des concepts de numératie.

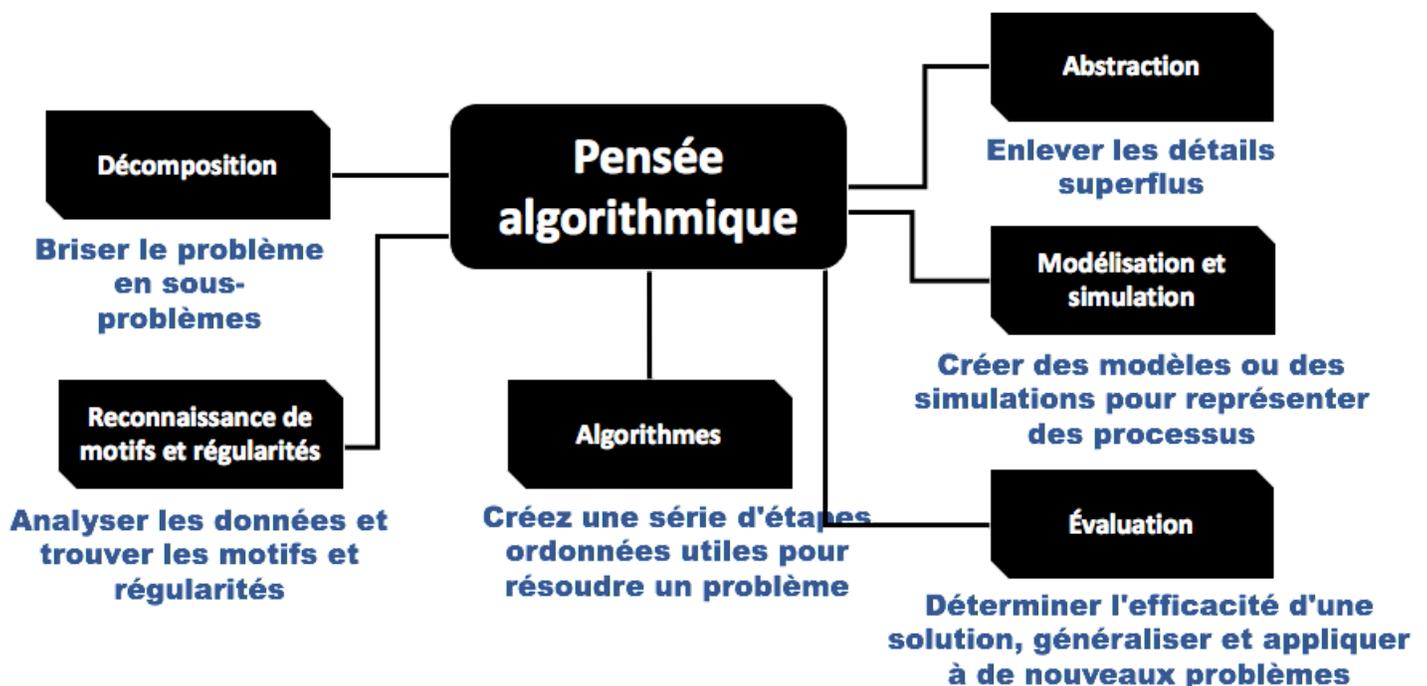
Les attentes et contenus liés au codage représentent un plancher minimal, mais ne représentent pas un plafond. Les élèves peuvent aller plus loin et découvrir de nouveaux concepts liés au codage qui font partie des années subséquentes. Étant donné qu'il s'agit de la première année de mise en œuvre, on ne peut pas s'attendre à ce que les élèves aient déjà les acquis préalables. Il faudra donc probablement aborder les concepts des années précédentes avant de passer au concept de l'année d'étude.

La pensée algorithmique

La pensée algorithmique (ou pensée computationnelle), ce sont tous les processus mentaux requis pour résoudre un problème dont la solution sera effectuée par un appareil de traitement de l'information (p. ex., ordinateur, robot, tablette, téléphone intelligent, circuit électronique.)

Bien que les activités « débranchées » sans appareil sont efficaces pour développer les processus mentaux requis, il est important qu'à un moment, l'élève puisse faire la transition vers l'exécution du code sur un appareil de traitement de l'information. Les humains ont une faculté à être capables d'interpréter des consignes floues ou imprécises. Les machines ont besoin d'instructions très précises, détaillées, systématiques. Elles gèrent mal l'ambiguïté. Dans votre planification, vous pouvez débiter avec les activités débranchées pour ensuite faire la transition à l'exécution de code sur un appareil de traitement de l'information où la précision et l'exactitude sont de mise.

Voici un diagramme qui présente les habiletés de la pensée propre à la pensée algorithmique (ou computationnelle) :



- **La décomposition** : Briser le problème en sous-problèmes.
- **La reconnaissance de motifs et régularités** : Analyser les données et trouver les motifs et régularités.
- **L'abstraction** : Enlever les détails superflus.
- **L'algorithme** : Créez une série d'étapes ordonnées utiles pour résoudre un problème.
- **Modélisation et simulation** : Créer des modèles ou des simulations pour représenter des processus.
- **Évaluation** : Déterminer l'efficacité d'une solution, généraliser et appliquer à de nouveaux problèmes.

Il est à noter que ce ne sont pas tous les processus mentaux qui se feront à tous les niveaux scolaires. Voici quelques lignes directrices :

- **À partir de la 1^{re} année** : la décomposition
- **À partir de la 2^e année** : la reconnaissance de motifs et régularités
- **À partir de la 6^e année** : l'abstraction
- **À tous les niveaux** : l'algorithme, la modélisation et simulation, l'évaluation

Programmation en blocs (graphiques) et programmation textuelle

Les élèves qui débutent en codage utilisent des blocs de programmation qu'ils peuvent assembler en faisant un glisser-déposer. C'est beaucoup plus simple parce que l'élève n'a pas besoin de penser à l'orthographe des instructions ou à la syntaxe. À mesure que l'élève gagne de l'expérience en programmation, elle ou il peut commencer à faire la transition vers la programmation textuelle. Les élèves plus avancés peuvent commencer à explorer la programmation textuelle au cycle moyen. Or, c'est au cycle intermédiaire qu'on peut commencer à intégrer de plus en plus la programmation textuelle. La plupart des outils de codage pour le cycle intermédiaire incluent la possibilité de programmer en mode blocs et en mode texte. Les langages de programmation les plus utilisés sont le *Python* et le *JavaScript*.

Les outils pour le codage

Il existe tellement d'outils pour faire du codage, qu'il peut être difficile de s'y retrouver. Voici une liste non exhaustive de suggestions d'outils que vous pouvez utiliser avec vos élèves aux différents cycles :

Outil	Description	Coût	Plateforme requise
Cycle primaire			
Scratch Jr.	Outil permettant de programmer des animations à l'écran. Simple pour les débutants.	Gratuit	iPad, Chromebook, Windows, Mac
Code.org	Une plateforme avec des activités clé en main et des leçons bien structurées pour apprendre à coder.	Gratuit	iPad, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Code Monkey	Une plateforme avec des activités clé en main et des leçons bien structurées pour apprendre à coder.	\$	iPad, Android
BeeBot	Un robot en forme d'abeille très simple pour les débutants permettant d'apprendre le concept de la séquence d'instructions. Ne nécessite pas d'appareil.	\$\$	Aucun appareil requis
BlueBot	Un robot en forme d'abeille très simple pour les débutants permettant d'apprendre le concept de la séquence d'instructions. Permet de commencer à intégrer la boucle (3 ^e année)	\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac
Matatalab	Une plateforme pour faire du codage avec des morceaux en plastique sans appareil. Permet de commencer à intégrer la boucle (3 ^e année)	\$\$\$	Aucun appareil requis

Dash	Un robot qui permet offre plusieurs options intéressantes (p. ex., déplacement du robot, hochement de la tête, expressions faciales, plusieurs voyants lumineux, plusieurs capteurs)	\$\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac
Ozbots Bit ou EVO	Des très petits robots qui permettent de présenter le concept de la séquence aux élèves en ajoutant des codes en utilisant tout simplement des marqueurs (sans appareil). Les élèves plus avancés peuvent aussi utiliser l'appli en ligne <i>Ozoblockly</i> pour aller plus loin.	\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (peut être utilisé sans appareil avec des marqueurs seulement)
WeDo 2.0	Une trousse de LEGO qui permet d'assembler des robots, mais aussi de réaliser des expériences de sciences et de raconter des histoires.	\$\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac
Cycle moyen			
Scratch	Outil permettant de programmer des animations à l'écran. C'est un des outils idéals pour faire du codage avec les élèves parce qu'il est très versatile et assez facile à comprendre.	Gratuit	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
mBlock 5.0	Une copie de Scratch qui comprend plusieurs « extensions » intéressantes.	Gratuit	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Code.org	Une plateforme avec des activités clé en main et des leçons bien structurées pour apprendre à coder.	Gratuit	iPad, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Swift Playground	Une plateforme d'apprentissage du codage pour les appareils de marque <i>Apple</i> . C'est une belle introduction à la programmation textuelle. Il s'agit d'une série d'activités guidées. L'élève pourrait éventuellement utiliser ces habiletés pour programmer des applis pour les appareils <i>Apple</i> dans le langage de programmation <i>Swift</i> .	Gratuit	iPad, Mac récent
Micro:bit	Un petit appareil de la <i>BBC</i> qui permet de créer des programmes et de les exécuter sur ce petit microcontrôleur. Étant donné que c'est un appareil tellement utilisé dans les salles de classe, il y a une foule de ressources disponibles. Les élèves peuvent programmer juste avec le simulateur en ligne (gratuit) ou s'acheter un vrai Micro:bit.	Gratuit \$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Adafruit Circuit Playground Express	Un petit microcontrôleur pouvant être programmé avec des blocs ou du texte. Il comprend plusieurs capteurs intégrés. Les élèves peuvent programmer juste avec le simulateur en ligne (gratuit) ou s'acheter un vrai Circuit Playground Express.	Gratuit \$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Sphero	Un petit robot en forme de sphère permettant de programmer des déplacements et de travailler le concept d'angles et d'orientation spatiale. Le Sphero Bolt est recommandé par rapport au Sphero SPRK+ parce qu'il contient un écran pour afficher de l'information et des capteurs.	\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Ozbots Bit ou EVO	Des très petits robots qui permettent de présenter le concept de la séquence aux élèves en ajoutant des codes en utilisant tout simplement des marqueurs (sans appareil). Les élèves plus avancés peuvent aussi utiliser l'appli en ligne <i>Ozoblockly</i> pour aller plus loin.	\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (peut être utilisé sans appareil avec des marqueurs seulement)
Cue	Un robot qui permet offre plusieurs options intéressantes (p. ex., déplacement du robot, hochement de la tête, expressions faciales, plusieurs voyants lumineux, plusieurs capteurs)	\$\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac

LEGO Spike Prime	Une trousse de LEGO qui offre une solution de robotique assez complète avec toutes les pièces et les capteurs nécessaires pour construire différents robots pour résoudre des problèmes. À noter qu'il contient un excellent gyroscope pour travailler les rotations.	\$\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac
Minecraft, version éducation	Un environnement 3D qui permet de faire de la programmation avec des blocs ou de la programmation textuelle.	Nécessite un compte Office 365 Éducation	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac
Cycle intermédiaire			
Scratch	Outil permettant de programmer des animations à l'écran. C'est un des outils idéals pour faire du codage avec les élèves parce qu'il est très versatile et assez facile à comprendre.	Gratuit	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
mBlock 5.0	Une copie de Scratch qui comprend plusieurs « extensions » intéressantes. Permet aussi de faire le lien entre la programmation en blocs et la programmation textuelle (<i>Python</i>)	Gratuit	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Code.org	Une plateforme avec des activités clé en main et des leçons bien structurées pour apprendre à coder.	Gratuit	iPad, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Swift Playground	Une plateforme d'apprentissage du codage pour les appareils de marque <i>Apple</i> . C'est une belle introduction à la programmation textuelle. Il s'agit d'une série d'activités guidées. L'élève pourrait éventuellement utiliser ces habiletés pour programmer des applis pour les appareils <i>Apple</i> dans le langage de programmation <i>Swift</i> .	Gratuit	iPad, Mac récent
Lynx Coding	Lynx est un environnement de programmation infonuagique de type textuel. Il constitue la prochaine étape naturelle pour les jeunes qui sont prêts à quitter les environnements de programmation par blocs, mais qui ne sont peut-être pas tout à fait prêts à utiliser des langages de programmation plus complexes tels que Python ou JavaScript. https://lynxcoding.club	Gratuit	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Micro:bit	Un petit appareil de la BBC qui permet de créer des programmes et de les exécuter sur ce petit microcontrôleur. Étant donné que c'est un appareil tellement utilisé dans les salles de classe, il y a une foule de ressources disponibles. Les élèves peuvent programmer juste avec le simulateur en ligne (gratuit) ou s'acheter un vrai Micro:bit. Permet aussi la programmation textuelle avec <i>Python</i> ou <i>JavaScript</i> .	Gratuit \$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Adafruit Circuit Playground Express	Un petit microcontrôleur pouvant être programmé avec des blocs ou du texte. Il comprend plusieurs capteurs intégrés. Les élèves peuvent programmer juste avec le simulateur en ligne (gratuit) ou s'acheter un vrai Circuit Playground Express. Permet aussi la programmation textuelle avec <i>JavaScript</i> .	Gratuit \$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
Sphero	Un petit robot en forme de sphère permettant de programmer des déplacements et de travailler le concept d'angles et d'orientation spatiale. Le Sphero Bolt est recommandé par rapport au Sphero SPRK+ parce qu'il contient un écran pour afficher de l'information et des capteurs. Permet aussi la programmation textuelle <i>JavaScript</i> .	\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac (dans le fureteur)
LEGO Spike Prime	Une trousse de LEGO qui offre une solution de robotique assez complète avec toutes les pièces et les capteurs	\$\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac

	nécessaires pour construire différents robots pour résoudre des problèmes. À noter qu'il contient un excellent gyroscope pour travailler les rotations. Permet aussi la programmation textuelle avec <i>Python</i> .		
LEGO Mindstorms EV3	Une trousse de LEGO qui offre une solution de robotique assez complète avec toutes les pièces et les capteurs nécessaires pour construire différents robots pour résoudre des problèmes. C'est aussi le standard pour les concours de robotique provinciaux, nationaux et internationaux. Permet aussi la programmation textuelle avec <i>Python</i> .	\$\$\$	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac
Arduino	Ce petit microcontrôleur peu dispendieux permet à l'élève de construire ses propres circuits électroniques pour ensuite les programmer. Permet la programmation en mode blocs (avec <i>Tinkercad</i>) ou en mode texte (<i>Arduino C</i>). Cette plateforme n'est pas recommandée pour les débutants en programmation.	\$	Windows, Mac (peut aussi fonctionner sous Chromebook)
Raspberry Pi	Ce petit circuit électronique est en fait un ordinateur fonctionnel très peu dispendieux. L'élève peut brancher des composantes électroniques pour créer ses propres inventions et ensuite les programmer. Cette plateforme n'est pas recommandée pour les débutants en programmation.	\$	Aucun. Le Raspberry Pi est un ordinateur.
Roblox Studio	Cet environnement 3D permet à l'élève de créer ses propres jeux vidéo et ultimement de les publier sur la plateforme <i>Roblox</i> . Permet à l'élève de développer son raisonnement spatial en 3 dimensions. Cette plateforme n'est pas recommandée pour les débutants en programmation.	Gratuit	Windows, Mac
Minecraft, version éducation	Un environnement 3D qui permet de faire de la programmation avec des blocs. Permet aussi la programmation textuelle avec <i>Python</i> ou <i>JavaScript</i> .	Nécessite un compte Office 365 Éducation	iPad, Android, Chromebook, Windows, Mac