

Mission zéro émission!		7 ^e et 8 ^e années
Leçon	Outil de codage	Scratch
	Temps nécessaire	2 périodes
Connexions au programme de mathématiques Algèbre : Codage C3. Résoudre des problèmes et créer des représentations informatiques de situations mathématiques à l'aide de concepts et de compétences de codage. Attentes particulières C3.1 Résoudre des problèmes et créer des représentations computationnelles de situations mathématiques en écrivant et exécutant du code, y compris du code qui comporte des événements séquentiels. C3.2 Lire et modifier le code existant, y compris le code qui implique des événements influencés par un dénombrement ou un sous-programme défini et d'autres structures de contrôle, et décrire comment les changements au code influent sur les résultats et l'efficacité du code	Connexions au programme des sciences Chaleur dans l'environnement La chaleur a des effets positifs et négatifs sur l'environnement. Attentes générales 1. Évaluer les coûts et les avantages des technologies qui réduisent la perte de chaleur ou les effets liés à la chaleur sur l'environnement. Attentes particulières 1.2 Évaluer les répercussions environnementales et économiques de l'utilisation de formes d'énergie conventionnelles et alternatives 3.8 Déterminer les sources courantes de gaz à effet de serre et décrire les moyens pour réduire les émissions de ces gaz	
Description Les élèves étudieront les répercussions environnementales des choix qui augmentent ou réduisent les émissions de gaz à effet de serre au moyen d'activités pratiques en classe et d'activités de codage à l'écran. Ils appliqueront leur apprentissage pour créer et itérer du code qui applique des instructions conditionnelles, des variables, des entiers et des boucles. Le résultat formera un jeu jouable qui décrit les relations entre les émissions de gaz et les impacts environnementaux.		
Critères de réussite <ul style="list-style-type: none"> • Les étudiants seront en mesure d'identifier les sources de dioxyde de carbone comme gaz à effet de serre et de décrire comment les décisions individuelles et systémiques ont des répercussions sur l'environnement. • Les étudiants seront en mesure d'appliquer la pensée computationnelle pour décrire les programmes à l'aide d'organigramme 	Documents et médias <ul style="list-style-type: none"> • Cartes imprimées de Mission zéro émission! • Des ciseaux • Instructions du jeu Mission zéro émission! • Organigramme du jeu Mission zéro émission! • iPads ou ordinateurs avec accès à Scratch • Des billes, des haricots, etc. pour aider à compter 	

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Les élèves seront en mesure d'appliquer des notions de base de la pensée computationnelle et de la structure de contrôle pour construire et modifier un jeu jouable à l'aide de Scratch. | <ul style="list-style-type: none"> • Contenants pour y mettre les billes • Du papier • Des crayons • Des règles |
|--|---|

Compétences en raisonnement computationnel

L'activité sur papier introduira l'utilisation d'organigramme. Créer un organigramme est une excellente façon de pratiquer la pensée computationnelle et le flux logique. Le processus de pensée computationnelle comprend **la décomposition** (diviser des tâches en partie plus petites, y compris les intrants, les extrants et les décisions), **la reconnaissance des schémas** (repérage et indication claire des instructions qui se répètent), **l'abstraction** (en mettant l'accent uniquement sur l'information pertinente pour créer des instructions claires et concises) et **l'élaboration d'algorithmes** (instructions étape par étape, comme dans les étapes d'un programme).




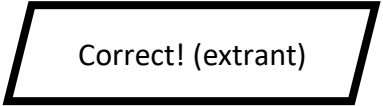
Le programme de codage en ligne renforcera les fondamentaux du codage, y compris les facteurs de contrôle, comme les énoncés conditionnels, les boucles et les blocs d'attente, et l'utilisation de variables pour stocker les intrants qui influenceront sur les extrants du programme.


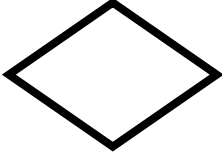

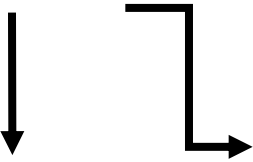
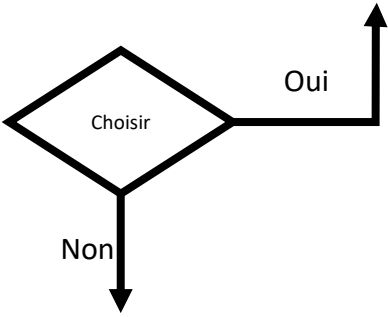
Introduction

Introduction à l'organigramme

Dans cette leçon, nous allons pratiquer la pensée computationnelle en utilisant des organigrammes.

Les organigrammes utilisent des formes standard pour représenter l'information. Par exemple :

	<p>Les ovales/rectangles arrondis sont utilisés pour indiquer le début et la fin d'un programme.</p>	<p>Exemple :</p> 
	<p>Les parallélogrammes représentent les données en tant qu'intrants (information saisie ou reçue par le programme) ou extrants (information livrée par le programme).</p>	<p>Exemple :</p> 

	<p>Les rectangles représentent un processus, une étape d'action ou une opération, comme des calculs, des modifications ou des manipulations de données.</p>	<p>Exemple :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Ajoutez tous les intrants (somme)</div>
	<p>Les diamants représentent des décisions ou des conditions. Ils peuvent avoir deux lignes ou plus qui en découlent, une pour chaque résultat possible.</p>	
	<p>Les flèches représentent la façon de passer d'une étape à l'autre dans le programme. La direction de la flèche pointe vers l'étape suivante du programme. Certaines flèches sont étiquetées pour aider à clarifier le flux logique (p. ex., si les flèches sont attachées à un diamant de décision).</p>	

Ces formes et ces flèches peuvent être reliées entre elles pour décrire les algorithmes ou les étapes d'un programme.

Introduction aux émissions de gaz à effet de serre :

Les gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone et le méthane, sont des gaz atmosphériques qui permettent aux radiations solaires de traverser l'atmosphère, mais absorbent les radiations que la Terre émet vers l'espace. Ces radiations piégées réchauffent la surface de la Terre et contribuent aux changements climatiques.

L'activité humaine est l'une des principales causes des émissions de gaz à effet de serre. Les activités qui émettent le plus de gaz à effet de serre impliquent généralement la combustion de combustibles fossiles. Les combustibles fossiles sont des combustibles à base de carbone qui ont été formés il y a des centaines d'années à partir des restes de plantes et d'animaux (fossiles). Le charbon, le pétrole, le gaz naturel et le gaz propane sont des combustibles fossiles que les gens utilisent dans leur vie quotidienne.

Vous pouvez vous l'imaginer comme un déplacement du carbone qui est stocké dans le sol sous forme de combustibles fossiles libérés dans l'atmosphère sous forme d'émissions de gaz.

L’empreinte carbone est l’ensemble des émissions de gaz à effet de serre causées par des choix personnels comme quels produits nous achetons (p. ex., est-ce que le produit est dans un contenant en plastique? Est-ce qu’il contient des composants créés par la combustion de combustibles fossiles), quels aliments nous mangeons (p. ex., achetons-nous de la nourriture cultivée localement ou de la nourriture qui doit être transportée de loin? Par quel processus de traitement les aliments que nous mangeons sont-ils passés?), et la façon dont nous voyageons (par exemple, voyageons-nous d’une manière qui utilise des combustibles fossiles (gaz) comme voyager en avion ou en voiture?) et les procédés et services industriels qui brûlent des combustibles fossiles, comme la fabrication, la production alimentaire, le transport, la construction, et plus encore.

Dans cette leçon, nous allons examiner comment les choix que nous faisons (au niveau personnel et mondial) peuvent influencer sur le résultat d’émission de carbone que nous rejetons dans l’atmosphère.

Activités pratiques

Pratique en matière d’organigramme :

créons un programme simple pour décrire le réveil avec un réveille-matin.

Voici les étapes que nous allons décrire :

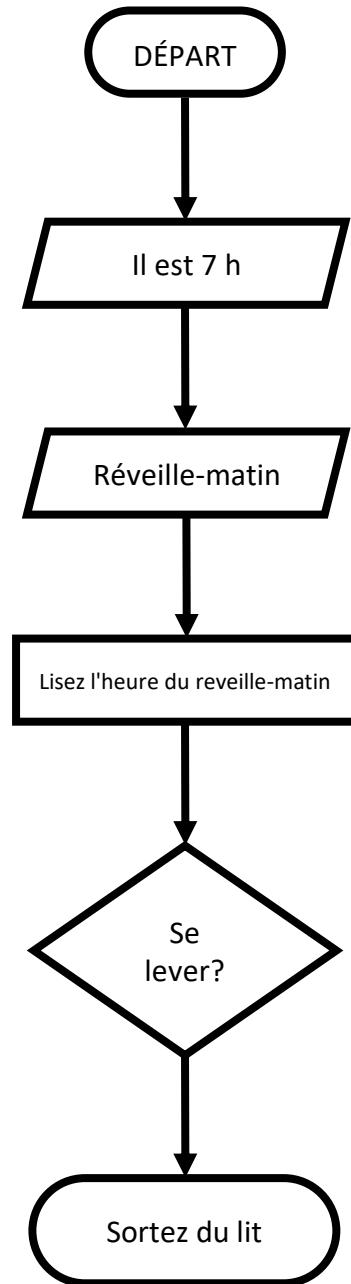
1. Départ
2. Le temps atteint 7 h
3. Le réveille-matin sonne
4. Lisez l’heure du réveille-matin
5. Êtes-vous prêt à vous lever?
6. Sortez du lit*

* Ce n’est pas le seul résultat possible! Nous découvrirons le deuxième résultat plus tard au courant de cette leçon.

D’abord, examinons de plus près les étapes que nous avons choisies. Quels types d’étapes sont-elles?

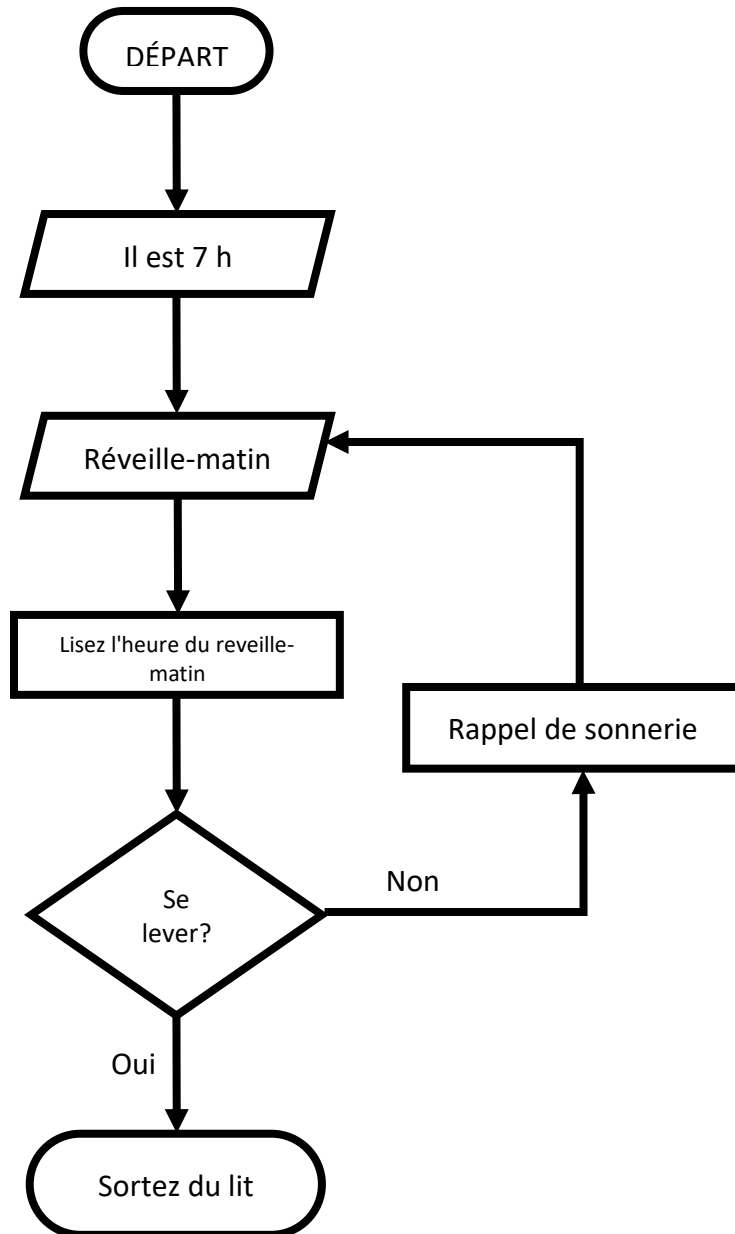
1. Départ	Début du programme
2. Le temps atteint 7 h	Entrée
3. Le réveille-matin sonne.	Sortie
4. Lisez l’heure du réveille-matin	Processus
5. Êtes-vous prêt à vous lever?	Décision
6. Sortez du lit	Action/fin du programme

Maintenant, décrivons ces étapes à l'aide des formes de l'organigramme :



Cet organigramme ne montre qu'un résultat possible à ce programme — sortez du lit. Nous savons cependant qu'il y a deux résultats possibles pour ce bloc de décisions : Oui et non. Si la réponse à l'étape 5 (Êtes-vous prêt à vous lever?) est Non, alors l'étape suivante est d'appuyer sur le bouton de rappel de sonnerie, ce qui nous ramène à l'étape 3 (le réveille-matin sonne), créant ainsi une boucle.

Nous pouvons représenter la décision et la boucle comme suit :



Maintenant, nous pouvons suivre l'organigramme selon les différents choix (même si nous finirions éventuellement par vouloir sortir de la boucle et sortir du lit).

Le feuillet de l'organigramme du jeu Mission zéro émission offre plus d'exercices pour pratiquer l'organigramme.

Le jeu de cartes Mission zéro émission!

Cette activité en classe renforcera les concepts d'activités qui font que le carbone stocké (combustibles fossiles) devient des émissions de gaz à effet de serre stockant ainsi le carbone dans l'atmosphère. De plus, il ouvrira la discussion sur les types d'actions qui sont neutres en carbone et sur les actions pouvant avoir une incidence positive sur la réduction des émissions de carbone.

Les instructions du jeu Mission zéro émission! comprennent un guide étape par étape sur la façon de préparer et de jouer le jeu.

Le document de modèle du jeu Mission zéro émission! comprend des cartes imprimables à utiliser pour le jeu.

Remarque : le jeu de cartes est facultatif pour ce plan de leçon. Il est utile pour renforcer les concepts de chaleur dans l'environnement vus par les élèves de 7^e année, mais si, par exemple, vous enseignez l'organigramme aux 8^e année, vous pouvez compléter cette activité par une autre qui comprend des instructions pouvant être décomposées et placées dans un organigramme dans la prochaine section (les suggestions sont incluses ci-dessous dans la section Pour plus de pratique sur les organigrammes).

Demandez aux élèves de faire part de leurs observations après avoir joué 10 tours. Une observation possible serait qu'il est beaucoup plus facile de libérer du carbone dans l'atmosphère sous forme d'émissions de carbone avec nos actions, que de trouver des moyens d'« annuler » les effets du déplacement de tant de carbone dans l'atmosphère.

Pour plus de pratique sur les organigrammes

Maintenant que nous sommes familiers avec le jeu de cartes Mission zéro émission!, nous pouvons regarder de plus près les étapes à suivre pour jouer le jeu.

Peut-on traduire les instructions du jeu en un organigramme logique? Comme nous l'avons fait avec l'exemple du réveil, décompose les instructions en tâches, détermine quelles informations sont pertinentes, ignore les informations non pertinentes, assigne les tâches pertinentes aux symboles de l'organigramme et cartographie les étapes.

Possibilité de prolongation ou d'activité de rechange : Fournir aux élèves une liste d'aliments provenant de cultures différentes et leur demander d'en choisir un, de rechercher une recette pour cet aliment et de créer un organigramme basé sur la recette.

Activité de codage

Pour appliquer ces concepts dans un contexte de programmation informatique, les étudiants vont coder un jeu incrémental dans Scratch. Les jeux incrémentaux sont une forme de jeu vidéo où le jeu consiste en une simple action répétée (comme cliquer sur un bouton) pour obtenir des points ou de la monnaie pouvant être échangés contre des « mises à niveau » ou des facteurs qui modifient le taux auquel la monnaie augmente.

Un modèle de jeu incrémental est un bon choix pour créer un jeu qui démontre comment les industries non vertes ont des effets exponentiels et cumulatifs sur le carbone dans l'atmosphère. Voici ce que fait le jeu :

- La quantité de carbone commence à 10 000.
- Le carbone augmente de 1 par seconde.
- Cliquer sur l'arbre diminue le niveau de carbone de 1.
- Cliquer sur l'arbre augmente la quantité d'or de 1.
- L'achat d'une usine ajoute une augmentation automatique de l'or. Chaque achat augmente le taux d'or de 1 par seconde.
- L'achat d'une usine augmente également le taux de carbone de 1 par seconde.
- L'achat d'une action écologique réduit le niveau de carbone de 100 et réduit le taux de carbone de 1 par seconde.

L'objectif du jeu est de réduire avec le temps la quantité de carbone à zéro, mais comme les étudiants le verront, ce n'est pas une tâche facile. Les extensions pour élargir ce jeu sont incluses ci-dessous.

En regardant les composants de ce jeu, le code implique des événements influencés par des systèmes de compte définis.

Voici les objectifs de cette activité :

1. Créer des sprites (images-objets) cliquables qui déclenchent un extrant, lorsque cliqué.
2. Créez un compteur qui accumule un point à chaque fois qu'un sprite (image-objet) est cliqué.
3. Créez un compteur qui diminue la quantité de carbone chaque fois que le sprite (image-objet) est cliqué
4. Ajouter des articles « achetables » qui augmentent ou diminuent de façon autonome le pointage du compteur (sans clics)
5. Diminuer le pointage du compteur en fonction de la valeur du « coût » des achats.

Le programme renforcera les fondamentaux du codage, y compris les facteurs de contrôle, comme les déclarations conditionnelles, les boucles et les blocs d'attente, l'utilisation de

variables pour stocker les intrants qui influenceront sur les extrants du programme et les événements qui font appel à d'autres programmes ou qui en déclenchent d'autres.

Conclusion et évaluation

- À la fin de cette leçon, les élèves auront pratiqué la pensée computationnelle à l'aide d'organigrammes et du logiciel de codage Scratch. Ils auront également appliqué ces compétences pour évaluer les scénarios impliquant les répercussions de différentes actions sur les émissions de gaz à effet de serre.
- Pour des fins d'évaluation, recueillir les documents de suivi et évaluer en fonction du corrigé.
- Les programmes de Scratch des étudiants peuvent être évalués en leur demandant d'enregistrer leurs projets comme étant publics et de vous envoyer le lien de partage (si votre classe utilise des comptes publics).

Adaptations

- Les organigrammes peuvent être dessinés à la main ou construits à l'aide d'un ordinateur.
- Les couleurs des jeux de cartes peuvent être modifiées pour avoir un meilleur contraste pour les élèves daltoniens (les étiquettes de texte fournissent le contexte des cartes, de sorte que le changement de couleur n'est pas nécessaire)
- Le jeu de cartes peut être reproduit numériquement à l'aide d'outils en ligne (voir le lien dans Autre ressources)

Extensions

- Les étudiants qui finissent leur jeu incrémental tôt peuvent ajouter de la complexité, des multiplicateurs et une conception visuelle à leur jeu (suggestions incluses dans le Guide de codage de Mission zéro émission!)
- Demandez aux élèves de créer un organigramme qui représente le flux logique du jeu incrémental. Quels renseignements du code sont pertinents à inclure dans l'organigramme?

Autres ressources

- Ceci est un excellent outil en ligne pour dessiner des diagrammes et des organigrammes. <https://app.diagrams.net/>
- Informations supplémentaires sur les formes d'organigramme et leur signification : <https://creately.com/diagram-type/objects/flowchart>

- Vous trouverez ci-dessous des exemples de jeux incrémentaux populaires construits dans Scratch — les étudiants peuvent « regarder à l’intérieur » pour voir les stratégies de codage utilisées par d’autres programmeurs.
 - Cookie Clicker : <https://scratch.mit.edu/projects/12684770/>
 - Pokémon Clicker: <https://scratch.mit.edu/projects/116421566>
- Outil potentiel pour reproduire numériquement le jeu de cartes Mission zéro émission! : <https://playingcards.io/docs/>