



Est-ce que le Canada est un pays riche en eau ?

| Domaines: | Durée suggérée |
|--|----------------------|
| Algèbre Apprentissage socioémotionnel en mathématiques et processus mathématiques | 5 jours |
| Sujet: | Niveau d'étude: |
| Processus de modélisation mathématique | 8 ^e année |

Attentes et contenus d'apprentissage :

Algèbre: processus de modélisation mathématique

- C4. mettre en application le processus de modélisation mathématique pour représenter et analyser des situations de la vie quotidienne, ainsi que pour faire des prédictions et fournir des renseignements à leur sujet

Sciences et technologie

- évaluer l'impact de l'activité humaine et des technologies sur les systèmes hydrographiques dans une optique de durabilité

Géographie

- B2.2 établir un lien entre des facteurs qui pèsent sur les économies de pays en voie de développement et de pays développés et la qualité de vie dans ces pays

Apprentissage socioémotionnel en mathématiques et les processus mathématiques

- A1. Tout au long de cette année d'études, afin de développer une identité positive en tant qu'apprenante ou apprenant

des mathématiques, et de favoriser son bien-être ainsi que sa capacité d'apprendre, d'améliorer sa résilience et de s'épanouir, l'élève doit pouvoir mettre en application, au mieux de ses capacités, diverses habiletés socioémotionnelles pour appuyer son utilisation des processus mathématiques et son apprentissage lié aux attentes et aux contenus d'apprentissage des cinq autres domaines d'étude du programme-cadre de mathématiques.

Dans cette leçon, au mieux de ses capacités, l'élève apprend à **faire preuve de motivation positive et de persévérance** et de **penser de façon critique et créative** en appliquant les processus mathématiques **d'établissement de liens** (établir des liens entre des concepts, des procédures et des représentations mathématiques, et mettre en rapport des idées mathématiques avec d'autres contextes (p. ex., autres matières, vie quotidienne, sports) afin de reconnaître que mettre à l'essai des approches différentes pour résoudre des problèmes et que tirer des leçons de ses erreurs constitue une partie importante du processus d'apprentissage, et est facilité par un sentiment d'optimisme et d'espoir.

| Résultats d'apprentissage: | Critères de réussite : |
|--|---|
| <p>Nous apprenons la valeur d'un modèle mathématique pour répondre de façon flexible à des questions sur une situation qui peut changer au fil du temps.</p> <p>Nous apprenons à créer un modèle mathématique qui permettra d'évaluer à quel point le Canada est riche en eau potable.</p> | <p>Je peux utiliser un processus mathématique pour résoudre un problème de la vie courante.</p> <p>Je peux déterminer si le Canada est un pays riche en eau potable.</p> |
| Apprentissage antérieur : | Ressources et matériel : |
| <p>Les élèves doivent avoir les connaissances antérieures suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relations proportionnelles - Additionner, soustraire, multiplier et diviser des nombres décimaux ainsi que des montants d'argent - Résoudre des équations - Créer des diagrammes | <p>Document d'appui, contenant plusieurs sites importants, qui facilitera la recherche des élèves.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'eau au Canada • L'offre d'eau au Canada • Utilisation de l'eau potable au Canada • Utilisation de l'eau - Maison et industries • L'offre et la demande d'eau douce |

- [Taux d'accroissement démographique du Canada](#)
- [Population et migration](#)
- [Ruissellement annuel au Canada](#)
- [OntarioMath.Support Webinaire 3 - Modélisation mathématique](#)
- [Processus de modélisation mathématique](#)



Pour l'apprentissage virtuel/hybride, de petits groupes pourraient être formés à l'avance. Les élèves pourraient se rencontrer dans des salles de réunion en utilisant les outils de conférence autorisés dans le conseil scolaire. Dans les salles de rencontre, les élèves pourraient collaborer pour formuler des questions et émettre des suppositions. Ils pourraient utiliser un tableau blanc virtuel pour soutenir leurs discussions, comme des diapositives partagées, Google Jamboard, Microsoft Whiteboard, Padlet selon les outils approuvés par le conseil scolaire (outil de consignation). Ceci permettrait de consigner leur travail pour le communiquer clairement entre eux et avec l'enseignant.

Activités d'apprentissage et d'enseignement :

| Comprendre la situation | | Occasion de différenciation |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Activité de mise en train | Section pour guider l'enseignant : | |

En groupe classe, les élèves discutent de l'expression, «être un pays riche en eau».

L'enseignant demande à la classe ce que signifie l'expression «être un pays riche en eau». L'enseignant note et classe les opinions des élèves dans différentes catégories (par exemple, aspect économique, aspect environnemental, aspect démographique, etc).

Pendant que les groupes explorent la situation et discutent des éléments clés, l'enseignant observe et détermine s'il est nécessaire d'intervenir.

Occasion de différenciation

Il est possible d'offrir une liste de suppositions aux élèves qui sont liées ou non à la situation présentée. Les élèves devront ensuite les classer par celles qui sont liées à la situation et celles qui ne le sont pas.

Comprendre le problème

La situation suivante est présentée aux élèves de la classe:

Pouvez-vous identifier à quel moment le Canada ne sera plus un pays riche en eau?

Première partie

En petits groupes, les élèves doivent réfléchir et produire une liste de facteurs qui contribuent à la richesse en eau du Canada.



Utiliser les salles de discussions



Utiliser un outil d'enregistrement pour partager les opinions et les idées.

Comprendre le problème

Les leçons ont comme objectif de permettre aux élèves de déterminer à quel moment le Canada ne sera plus un pays riche en eau.

Première partie

L'enseignant pose la question en lien avec la situation.

À quel moment le Canada ne sera plus un pays riche en eau?

| | | |
|---|---|--|
| <p>virtuelles et l'outil d'enregistrement.</p> <p>Deuxième partie En groupe classe, les élèves sont encouragés à discuter des facteurs qu'ils ont préalablement trouvés en sous groupe. Les élèves doivent ajouter, à leur liste, les facteurs importants qui ressortent de cette discussion.</p> | <p>Voici des questions possibles pour alimenter les discussions.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pensez-vous seulement à votre région ou au Canada en entier? - Au Canada, l'eau est utilisée pour faire quoi? - Quelle est la différence entre l'eau douce et l'eau salée? <p>Deuxième partie L'enseignant choisit une stratégie (galerie, casse-tête d'experts, cercle intérieur-cercle extérieur, etc.) afin de maximiser le partage d'informations entre les élèves de la classe. Voici des éléments qui pourraient ressortir de la discussion:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Les gens utilisent plus d'eau qu'auparavant. ● Le réchauffement de la planète et la fonte des glaciers. ● Une augmentation de la pollution affecte la disponibilité de l'eau. ● La population ● Augmentation de la salinité ● Augmentation de l'acidité ● Augmentation de la concentration du dioxyde de carbone dans l'eau | |
|---|---|--|

| | | |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● L'eutrophisation des lacs ● L'exportation de l'eau dans d'autres pays ● Le partage d'eau entre les provinces ● L'accessibilité aux lacs (plusieurs lacs ne sont pas accessibles au nord du pays) ● La différence entre l'accès à l'eau dans les municipalités et l'accès à l'eau à partir d'un puit personnel ● Utilisations variées de l'eau (agriculture, manufacture et utilisation personnelle) | |
| Analyser la situation | | |
| <p>Première partie À partir de la liste de facteurs, les élèves vont déterminer les suppositions qu'ils</p> | <p>Section pour guider l'enseignant: Pendant cette étape du processus, l'enseignant agit comme facilitateur. Il encourage les élèves à trouver des suppositions et à les communiquer au fur et à mesure qu'ils avancent dans la résolution de problème.</p> <p>Première partie L'enseignant demande aux élèves quelles suppositions ils devront formuler</p> | |

ont faites. Une discussion en classe permettra aux élèves d'établir des liens entre les suppositions et les facteurs dans la liste.

Deuxième partie

L'enseignant explique aux élèves qu'ils doivent décider quels problèmes ont le

afin de mieux comprendre les éléments de la liste (par exemple, quels facteurs changeront avec le temps et quels facteurs ne changeront pas).

L'enseignant note les suppositions des élèves.

Voici des suppositions possibles:

- Je suppose que le Canada est de moins en moins riche en eau.
- Je suppose que la population du Canada va continuer d'augmenter.
- Je suppose que le Canada est riche en eau puisqu'il a plusieurs lacs.
- Je suppose qu'il faut seulement considérer l'eau potable.
- Je suppose que nous ne devons pas considérer l'eau salée.
- Je suppose qu'il y a des endroits où l'eau n'est pas accessible.
- Je suppose que la pollution va être un facteur.
- Je suppose que l'eau industrielle fait partie de l'équation.

Deuxième partie

Maintenant que les élèves comprennent les suppositions qu'ils font en

plus d'impact sur les réserves d'eau d'un pays. Les élèves retournent dans leurs groupes et classent les problèmes qui auront le plus d'impact sur la quantité d'eau et les informations dont ils auront besoin pour évaluer ces problèmes. Par la suite, en discuter avec la classe.



Utiliser les salles de discussions virtuelles et l'outil d'enregistrement.

Troisième partie

Si nécessaire, la classe entière analyse un problème.

Quatrième étape

Les élèves travaillent en sous-groupes afin de trouver des données mathématiques en lien avec les facteurs les plus importants de leur liste. Voici [une](#)

comprenant ce problème, ils peuvent maintenant se pencher plus en profondeur sur le tri et de placer ces facteurs par ordre de priorité dans ceux qu'ils peuvent résoudre avec des nombres. Circulez pendant que les élèves classent leur liste de facteurs par ordre de priorité. Une fois que les élèves ont classé les problèmes, encouragez-les à faire une liste de toutes les informations dont ils ont encore besoin pour résoudre cette situation.

Troisième partie (si nécessaire)

L'enseignant choisit un problème moins important sur la plupart des listes. Quelles informations sont nécessaires pour déterminer comment cette question affecte l'eau du Canada ?

Quatrième partie

L'enseignant guide les élèves afin qu'ils puissent déterminer les facteurs qui peuvent être résolus avec des données mathématiques. À partir de cette liste, les élèves peuvent choisir quel facteur

Occasions de différenciation

L'enseignant peut modeler le processus pour certains sous-groupes afin de bien leur faire comprendre les étapes.

L'enseignant peut demander aux élèves de cibler seulement deux ou trois éléments pour faciliter la recherche et la création du modèle.

[liste de sites](#) qui peuvent appuyer les recherches.



Utiliser les salles de discussions virtuelles et l'outil de consignation.

Cinquième partie

Les sous-groupes présentent à la classe leurs recherches et les données mathématiques recueillies.

ils veulent résoudre (par exemple, la densité de la population).

Voici des questions possibles:

- Est-ce qu'on peut utiliser des mathématiques pour analyser les informations que l'on a recueillies ?
- Peut-on utiliser les mathématiques pour recueillir les informations dont nous avons besoin ?
- Comment pourrions-nous obtenir des informations sur les quantités/mesures que nous ne connaissons pas ?

Cinquième partie

L'enseignant anime une discussion en grand groupe lors de laquelle chaque sous-groupe présente ses recherches/données. Après la présentation de tous les groupes, une discussion en classe peut suivre pour identifier les facteurs qui restent à déterminer, s'ils sont nécessaires pour créer un modèle.

Créer un modèle mathématique

En sous-groupes, les élèves créent une représentation visuelle qui permet de voir une ligne de temps qui démontre combien de temps le Canada restera riche en eau.



Utiliser les salles de discussions virtuelles et l'outil d'enregistrement.

Section pour guider l'enseignant :

L'enseignant revoit l'objectif du modèle avec les élèves. Les élèves doivent créer un modèle qui sera en mesure de prédire quand le Canada ne sera plus un pays riche en eau.

Les modèles pourraient être:

- Une feuille de calcul montrant l'utilisation et les réserves d'eau du Canada au fil du temps.
- Un diagramme qui compare l'utilisation par habitant du Canada à celle d'un autre pays ayant des problèmes d'eau.
- Un diagramme qui montre l'épuisement de l'eau douce au fil du temps.

Le modèle des élèves va varier selon les facteurs et les suppositions qu'ils ont choisis d'utiliser pendant le processus.

L'enseignant essaye également de repérer les élèves qui doivent revoir et explorer davantage les étapes précédentes du processus (comprendre

| | | |
|---|--|--|
| | <p>la situation et analyser la situation). Il sera difficile pour les élèves de construire un modèle adéquat s'ils ne comprennent pas bien le problème ou la situation.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Est-ce que l'élève a de la difficulté car il n'a pas éliminé suffisamment de suppositions lors de sa démarche? • Est-ce que l'élève a inclus des suppositions non fondées dans sa démarche donc il ne peut pas créer un modèle adéquat? | |
| Analyser et évaluer le modèle | | |
| <p>Les élèves peuvent présenter leur modèle lors d'une galerie, d'un carrousel en salle de classe ou en utilisant une vidéo virtuelle.</p>  <p>Utilisez plusieurs salles dans votre outil de vidéoconférence pour créer un carrousel virtuel.</p> <p>Il est possible que pendant l'analyse des autres modèles, les élèves découvrent qu'il manque des critères sur leur liste. Ils</p> | <p>Section pour guider l'enseignant : Il est maintenant le temps d'analyser les méthodes et stratégies utilisées par les élèves pour concevoir leur modèle.</p> <p>La première étape de l'analyse est de demander et de vérifier si le modèle offre une solution au problème initial.</p> <p>Voici une liste de questions que les élèves pourraient se poser en analysant leur modèle:</p> | |

peuvent donc ajouter des critères et ensuite ré-évaluer et re-travailler leur modèle.

Une fois que les élèves ont amélioré leur modèle, ils se regroupent avec l'enseignant pour co-créeer une liste de critères.

Lorsqu'ils présentent leur modèle sur le déclin de la richesse en eau du Canada, les élèves doivent être en mesure de justifier leur démarche et de répondre aux questions suivantes:

- Quels outils mathématiques avez-vous utilisés pour vous aider à résoudre le problème?
- Est-ce qu'il y a des situations pour lesquelles votre modèle ne fonctionnera pas? Pourquoi?
- Quels changements devez-vous faire pour résoudre ces difficultés?
- Si vous aviez plus de temps, que pourriez-vous ajouter/modifier pour améliorer votre modèle?

- Nos suppositions sont-elles raisonnables et défendables ?
- Nos suppositions sont-elles pertinentes ?
- Est-ce que notre modèle est basé sur nos suppositions?
- Est-ce que notre modèle est complet ou bien faudrait-il réfléchir à d'autres suppositions?
- Qu'arrive-t-il si nos suppositions sont fausses? Comment est-ce que le modèle sera affecté?
- Qu'arrive-t-il à notre solution si le scénario change légèrement?
- Est-ce que le modèle réagit adéquatement?
- Quel événement pourrait se produire qui ferait en sorte que notre modèle ne serait plus efficace?

Il est possible pour les enseignants de produire une liste de vérification comportant les éléments clés qui doivent être dans un modèle. Les élèves peuvent utiliser cette liste pour évaluer leur modèle.



Utilisez un document partagé pour

| | | |
|---|--|--|
| | co-créer une liste ma trese des critères. | |
| Consolidation de l'apprentissage | | |
| <p>  cette étape, les élèves ont complété les changements nécessaires à leur modèle et ils ont co-créé une liste de critères pour l'évaluation. Ils doivent maintenant utiliser cette liste de critères pour effectuer l'autoévaluation de leur modèle.</p> <p>Les élèves réfléchissent au processus de la modélisation mathématique et ils discutent de ce processus avec leur classe.</p> | <p>Section pour guider l'enseignant :</p> <p>L'enseignant animera une discussion avec les élèves dans laquelle un sketchnote ou une carte conceptuelle seront créés. L'enseignant aidera les élèves à énumérer et à expliquer les concepts mathématiques qui ont été utilisés pour créer leur modèle.</p> <p>L'enseignant devra également discuter avec les élèves afin de déterminer jusqu'à quel point les résultats obtenus sont raisonnables.</p> <p>L'enseignant présente le document sur le Processus de modélisation mathématique aux élèves et leur demande comment leur processus ressemblait à celui du document.</p> <p>L'enseignant peut encourager et approfondir la réflexion des élèves avec les questions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qu'est-ce qui est important avec ce processus? | |

- Pouvez-vous expliquer l'importance des suppositions dans ce processus.
- Quel niveau d'efficacité attribuez-vous à votre modèle?
- Pourquoi pensez-vous qu'il est important de demeurer positif et de persévérer pendant le processus de modélisation mathématique?
- Pourquoi faut-il être créatif lors du processus de modélisation?
- Pourquoi faut-il avoir un regard critique sur l'information lors du processus de modélisation?
- Pensez-vous que nos modèles seront précis? Pourquoi?
- Pourquoi est-ce que ce genre de modèle est utile? Est-ce que le modèle pourrait nous aider à prendre des décisions importantes?

Permettez aux élèves d'ajouter leurs idées et leurs questions lors de la réflexion.

Pour consolider davantage/Prochaines étapes pour les élèves et l'enseignant

Écriture en français

Les élèves peuvent écrire un texte afin de persuader le gouvernement du Canada à effectuer des changements au niveau de la gestion de l'eau potable.

Littératie médiatique

Les élèves pourraient créer leur propre campagne publicitaire afin d'informer leurs collègues de classe ou les membres de la communauté des changements nécessaires à faire afin que le Canada n'épuise pas ses quantités d'eau potable.

Sciences

Les élèves discutent des stratégies qui doivent être mises en place afin de maintenir un niveau d'eau potable adéquat au Canada.