



Les forêts en crise

Domaines	Durée suggérée
Algèbre Données Apprentissage socioémotionnel en mathématiques et les processus mathématiques Géographie - Exploitation des ressources naturelles et durabilité environnementale	Sur plusieurs jours
Sujet	Niveau d'étude
Processus de modélisation mathématique et nos forêts	7e année

Attentes et contenus d'apprentissage

Algèbre

- 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.

Données

- D1. traiter, analyser et utiliser des données pour formuler des arguments persuasifs et prendre des décisions éclairées dans divers contextes de la vie quotidienne.
 - D1.2 collecter des données qualitatives et des données quantitatives discrètes et continues pour répondre à des questions d'intérêt, et organiser les ensembles de données de façon appropriée, y compris en utilisant des pourcentages.

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 à **penser de façon critique et créative** en appliquant les processus mathématiques de **raisonnement et justification** (développer et appliquer des habiletés de raisonnement pour justifier son raisonnement, formuler et étudier des conjectures ainsi que bâtir et défendre des arguments), de **réflexion** (démontrer qu'elle ou il prend le temps de réfléchir, tient compte des expériences antérieures et fait le suivi de ses réflexions pour aider à clarifier sa compréhension à mesure qu'elle ou il résout des problèmes (p. ex., en comparant et en ajustant les stratégies utilisées, en expliquant pourquoi elle ou il pense que leurs résultats sont raisonnables, en consignant ses pensées dans un journal de mathématiques)) et de **représentation** (sélectionner et créer diverses représentations d'idées mathématiques (p. ex., représentations comprenant des modèles concrets, des schémas, des nombres, des variables, des diagrammes) et les appliquer à la résolution de problèmes) afin de pouvoir 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, et afin de pouvoir établir des liens entre les mathématiques et des situations de la vie quotidienne pour être capable de former des opinions réfléchies et de prendre des décisions éclairées.

Géographie - Exploitation des ressources naturelles et durabilité environnementale

- B1. utiliser le processus d'enquête pour explorer l'impact de l'exploitation des ressources naturelles à travers le monde ainsi que l'utilisation qui en est faite.
 - B1.1 formuler des questions qui orienteront son enquête sur l'impact de l'exploitation des ressources naturelles à travers le monde ainsi que l'utilisation qui en est faite.
- B2. analyser les moyens de relever des défis liés à l'exploitation des ressources naturelles à travers le monde pour en assurer la durabilité.
 - B2.1 établir des rapprochements entre l'accessibilité, les méthodes d'exploitation et l'utilisation des ressources naturelles

Résultats d'apprentissage	Critères de réussite
<p>Nous allons apprendre ...</p> <ul style="list-style-type: none"> à appliquer le processus de modélisation mathématique pour analyser des données et prendre des décisions. à créer un modèle mathématique qui peut nous permettre de prédire le moment auquel nous n'aurons plus assez de ressources pour atteindre nos besoins en produits forestiers. 	<p>Je peux ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> faire et évaluer mes suppositions afin de créer une liste de questions de recherche qui seront utiles pour mon modèle. <input type="checkbox"/> recueillir et organiser les données liées à l'impact de l'utilisation des produits forestiers. <input type="checkbox"/> utiliser le modèle créé pour identifier un moment dans le future auquel notre demande des produits forestiers dépasse le rythme auquel la nature peut en produire. <input type="checkbox"/> réfléchir sur l'efficacité et l'exactitude de notre modèle en le comparant à d'autres modèles. <input type="checkbox"/> réfléchir sur l'impact de mes suppositions que j'ai faites à propos de mon modèle. <p> Partagez ces critères de réussite (Google Classroom, D2L, ...) avec les élèves en apprentissage virtuel/hybride afin qu'ils puissent s'y référer et évaluer leur progrès.</p>
Apprentissage antérieur	Ressources et matériel
<p>Dans le cadre des apprentissages en géographie de la 7e année, les élèves comprennent et ont appris les diverses façons avec lesquelles les êtres humains extraient et utilisent les ressources naturelles, et les conséquences politiques, sociales et environnementales qui peuvent survenir.</p>	<p>Ordinateurs portables afin d'effectuer les recherches en ligne</p> <p>Données statistiques sur les forêts - Ressources Naturelles Canada</p> <p>Liste des produits forestiers du site du gouvernement du Canada</p> <p> Partagez ces ressources avec les élèves en apprentissage virtuel/hybride en les publiant sur votre plate-forme d'apprentissage virtuelle.</p>

Activités d'apprentissage et d'enseignement

Comprendre la situation

Dans le cadre de leur apprentissage en géographie sur les ressources naturelles, leurs extractions et leurs utilisations, l'enseignant présente le problème suivant:

« Au rythme actuel de déforestation au Canada, quand pensez-vous qu'il n'y aura pas assez de forêts pour répondre à nos besoins de produits forestiers ? »

Les élèves sont placés dans des groupes hétérogènes et sont demandés de réfléchir à ce dont ils ont besoin pour résoudre ce problème.

Après une discussion, l'enseignant fait une mise en commun avec les réponses des élèves dans une liste plus complète.

Quelques réponses possibles sont:

- Combien d'hectares d'arbres avons-nous?
- Quelle quantité de bois récolte-t-on par année?

Section pour guider l'enseignant :


L'enseignant circule en salle de classe, écoute les discussions des élèves et essaie de faire des interventions afin de corriger de fausses compréhensions à propos du problème. Afin de faciliter la conversation des groupes, l'enseignant peut poser les questions suivantes:

- Est-ce que la déforestation est un problème? Comment pouvons-nous le prouver?
- Pourquoi certaines personnes (p.ex. les gouvernements provinciaux et fédéraux, les citoyens) n'ont pas de souci par rapport à la déforestation?
- Quelles sont les informations nécessaires pour résoudre ce problème?

Comprendre la situation

Occasions pour différencier

- Faire la discussion en dyade au lieu des groupes hétérogènes.
- Guider les élèves en leur donnant des exemples de questions qu'ils peuvent poser.
- Proposer ou fournir des ressources afin de faciliter la recherche.
- Étayer le processus de recherche, en faisant une pratique guidée pour ensuite passer à une pratique autonome.
- Aider les élèves à faire la différence entre les sources et les informations fiables ou farfelues.
- Fournir aux élèves des organisateurs graphiques afin de les aider à laisser les traces et organiser leurs recherches.

<ul style="list-style-type: none"> ● Est-ce que la quantité de bois récoltée augmente ou se maintient d'année en année? ● Y-a-t'il des endroits auxquels on ne peut pas récolter du bois au Canada? ● Quelle est la perte d'hectares de forêts causée par les feux de forêts? ● Quel est le taux de reforestation? 		<p>Occasions d'évaluation</p> <p>Évaluation au service de l'apprentissage - observation et conversation</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La capacité des élèves à formuler une supposition et dresser une liste de questions pour effectuer la recherche. ● La capacité des élèves à prioriser les questions selon leur importance. ● La capacité de faire la recherche, la collecte et l'organisation des données importantes.
<p>Analyser la situation</p>		
<p>Les élèves retournent dans leur petit groupe. En se référant à la liste de questions créée par la classe, les élèves ont la tâche suivante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Décider lesquelles des questions de la liste peuvent mener à des résultats de recherches fiables. Décider lesquelles des questions sont les plus utiles pour résoudre le problème. Placer les questions en priorité selon leur capacité de résoudre le problème, afin de permettre aux élèves de cibler les questions les plus importantes, et 	<p>Section pour guider l'enseignant</p> <p>L'enseignant circule en salle de classe, écoute les discussions et aide les élèves à identifier les questions qui pourront les aider à résoudre le problème.</p> <p>L'enseignant peut poser les questions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - À quelles questions devez-vous répondre pour trouver le moment auquel l'offre de bois ne peut plus répondre à la demande des produits forestiers? 	<div data-bbox="1375 836 1438 917" style="text-align: center;">  </div> <p>Occasions pour différencier et évaluer</p> <p>Pour l'apprentissage virtuel/hybride, des petits groupes pourraient être formés à n'importe quel moment pendant la leçon. 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 en utilisant un tableau blanc virtuel pour soutenir leurs discussions, comme des diapositives</p>

<p>focaliser leurs efforts pour effectuer leur recherche de façon efficace.</p> <p>Une fois que la liste de questions a été priorisée, allouer plusieurs périodes, que ce soit en géographie ou en mathématiques, afin de permettre aux élèves d'effectuer la recherche et de recueillir les données importantes pour répondre aux questions.</p> <p>Données statistiques sur les forêts - Ressources Naturelles Canada</p> <p>Liste des produits forestiers du site du gouvernement du Canada</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quelles sont les questions les plus utiles pour résoudre le problème? - Quelles questions pourraient t'aider à déterminer l'évolution de la demande des produits forestiers? - Quelles questions pourraient t'aider à déterminer l'accessibilité des produits forestiers dans le futur? <p>L'enseignant peut aussi aider les élèves à trouver la façon la plus efficace de trouver les données pertinentes et importantes.</p> <p>L'enseignant peut poser les questions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Où pouvez-vous trouver les réponses à vos questions? - Comment pouvez-vous décider si l'information est fiable? <p>Durant la recherche, il est important que l'enseignant circule, fait des conférences en petits groupes et fait des vérifications fréquentes afin de s'assurer que les élèves effectuent</p>	<p>partagées, Google Jamboard, Microsoft Whiteboard, Padlet selon les outils approuvés par le conseil scolaire (outil de consignation).</p> <p>Visitez les salles de rencontre pour écouter les idées fausses qui peuvent surgir. Ceci permettrait de consigner leur travail pour le communiquer clairement entre eux et avec les élèves en classe.</p> <p>Analyser la situation</p> <p>Occasions pour différencier</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Différencier par les intérêts des élèves: les regrouper par le questionnement qu'ils trouvent le plus important pour résoudre le problème. Le groupe peut ensuite partager leurs discussions avec la grand groupe.
--	--	--

Une fois que la recherche est complétée, les élèves travaillent en équipe afin de revoir leurs données.

des recherches qui sont utiles, pertinentes et respectent le sujet à l'étude.

De plus, l'enseignant observe les groupes et les guide à réfléchir sur leurs données et déterminer les données les plus utiles pour leur modèle mathématique. L'enseignant est aussi disponible pour aider les élèves à discriminer entre les données utiles et inutiles. Les élèves peuvent ensuite éliminer les données inutiles afin de rendre le modèle mathématiques plus pratique.

L'enseignant peut poser les questions suivantes:

- Quelles informations ne sont pas utiles pour prédire le moment où la demande sera plus grande que l'offre ?
- Quelles informations peuvent nous aider à répondre à cette question?
- Quelle mesure ou quantité demeurent le même tout au long d'une période? Qu'est-ce qui change constamment? Comment

Occasion pour évaluer

Évaluation au service de l'apprentissage - Observation et conversation

- L'habileté des élèves à réfléchir à la pertinence et l'utilité de leurs données trouvées.



Un élève qui travaille à partir de la maison pourrait bénéficier de la création d'un dossier / journal de ce qu'il a fait, en utilisant des mots, des croquis, des photographies, des captures d'écran et des nombres afin de les aider à décrire leur pensée.

	<p>ces changements peuvent-ils nous aider à identifier le moment où l'offre et la demande ne sont plus équilibrées?</p> <p>L'enseignant peut poser les questions de consolidation suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comment pouvez-vous utiliser les mathématiques, et aussi les données recueillies pour trouver le moment auquel l'offre des produits forestiers au Canada ne rejoindra plus la demande? - Quel type de graphique pouvons-nous utiliser pour trouver le moment auquel la demande sera supérieure à l'offre? 	
Créer un modèle mathématique		
<p>Les élèves travaillent en petits groupes pour créer un modèle en utilisant les données trouvées. Ce modèle servira à identifier un moment auquel la demande pour les produits forestiers sera bien plus grande que l'offre. Les élèves décident quelle représentation graphique utiliser. Quelques suggestions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une droite numérique 	<p>Section pour guider l'enseignant :</p> <p>L'enseignant circule, observe et guide les élèves avec le questionnement suivant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quelle représentation graphique avez-vous choisie pour votre modèle? 	

<ul style="list-style-type: none"> - Un diagramme à bandes multiples - Un diagramme à lignes brisées - Une équation mathématique 	<ul style="list-style-type: none"> - Comment pouvez-vous représenter les équations que vous avez créées? - Avez-vous pensé à des facteurs qui vont changer? (p.ex. Une augmentation de la population mondiale qui augmentera la demande des produits forestiers; une augmentation des événements naturels, tels que les feux de forêts, qui pourra impacter l'offre des produits forestiers). <p>L'enseignant peut guider les groupes qui semblent avoir encore de la difficulté à comprendre ou à créer un modèle. L'enseignant écoute aussi les échanges entre les élèves, corrige les fausses compréhensions et donne des éclaircissements ou des approfondissements au besoin.</p>	
Analyser et évaluer le modèle		
<p>Dans leurs petits groupes ou individuellement dans leur journal mathématiques, les élèves font une auto-évaluation de leurs suppositions et leurs modèles mathématiques. Entre autre, ils peuvent être guidés par ces questions:</p>	<p>Section pour guider l'enseignant : L'enseignant circule, observe et guide les élèves dans le processus de réflexion. L'enseignant peut aider en posant ces questions:</p>	

- Est-ce que le modèle est fiable à prédire un moment auquel la demande des produits forestiers est supérieure à l'offre?
- Est-ce que le moment prédit est raisonnable?
- Est-ce que le modèle que tu as créé peut s'appliquer à d'autres situations? Par exemple, est-ce que le modèle est utile pour prédire le taux d'extraction des autres ressources naturelles? Si oui, comment? Sinon, pourquoi?

L'enseignant choisit certains groupes ou élèves de partager leurs réflexions et de contribuer à la connaissance collective. Par exemple, l'enseignant peut demander aux différents groupes de donner l'année ou le moment que leur modèle a prédit afin de discuter les suppositions présentées. Plus précisément, l'enseignant sélectionne des petits groupes à discuter de l'impact des suppositions vraisemblables, tels que l'augmentation de la fréquence des feux de forêts, l'augmentation de la population, sur l'année identifiée comme le moment où la demande sera plus grande que l'offre.

- Laquelle de tes suppositions était vraisemblable? Laquelle était exacte?
- Quelle supposition avait le plus gros impact sur ton modèle?
- As-tu reconnu le fait que les taux changent sur une période de temps? (p.ex. l'augmentation de la population augmente aussi l'utilisation des produits forestiers; lorsqu'une ressource devient plus limitée, le taux d'usage peut aussi changer puisque les individus vont trouver d'autres ressources de remplacement, etc.)
- Comment ces changements vont impacter votre modèle?
- Quels sont les facteurs les plus importants qui t'ont amené à choisir cette année?

Créer un modèle mathématique **Occasions pour différencier**

- Faire le travail en dyade au lieu en petits groupes.
- L'enseignant peut aider les élèves à éliminer et sélectionner les données les plus utiles.

Occasions pour évaluer

Évaluation au service de l'apprentissage - Observations et conversations

- Évaluer l'utilisation de diverses représentations pour résoudre le problème.
- Évaluer la capacité des élèves à réfléchir sur l'impact et l'importance de leurs suppositions et la pertinence de leurs données.
- Évaluer les différentes stratégies pour résoudre le problème.
- Évaluer l'impact de différents facteurs qui changeront le moment auquel l'offre et la demande ne seront pas équilibrées.



Partagez les travaux et les questions avec les élèves qui apprennent à distance.

Analyser et évaluer le modèle
Occasions de différenciation

- Le journal mathématique ou la stratégie Pense/Parle/Partage pour discuter les modèles créés.
- Les questions données qui pourraient aider les élèves à cheminer.

Occasions pour évaluer

Évaluation en tant d'apprentissage - réflexion personnelle (journal mathématique)

- Les habiletés des élèves à réfléchir sur l'impact de leurs suppositions sur l'efficacité du modèle.
- La capacité des élèves à repérer les ressemblances et les différences entre leur modèle et ceux de ses camarades afin d'augmenter davantage l'efficacité de leur propre modèle.

Évaluation au service de l'apprentissage (journal mathématique, discussions en salle de classe)

- La capacité des élèves à réfléchir sur leurs suppositions et de leur impact sur les modèles créés.
- La capacité des élèves à réfléchir

sur l'efficacité de leur modèle.

Consolidation de l'apprentissage

Les élèves présentent leur modèle et expliquent comment l'utilisation des mathématiques peut les aider à identifier une réponse possible à leur problème. Puisque ces modèles sont destinés à générer des données prédictives, les élèves peuvent les tester. L'enseignant peut mener une discussion sur l'impact des événements dans l'actualité qui peut les mener à modifier leur modèle. Par exemple, si le gouvernement du Canada met en place une taxe sur les produits forestiers ou une grande augmentation de la fréquence des feux de forêts vont faire en sorte que le modèle aura besoin d'être ajusté.

En groupe classe, les élèves déterminent le modèle qui représente le mieux la réalité.

Dans leur petit groupe ou en groupe classe, les élèves réfléchissent sur le processus de l'apprentissage mathématique, la raison pour laquelle on veut créer des modèles mathématiques et ce qu'ils ont appris eux-mêmes, comme mathématiciens, sur le problème de la déforestation.

Section pour guider l'enseignant

L'enseignant assiste les élèves à voir les points communs entre les divers modèles créés en salle de classe. Il est possible d'utiliser les questions suivantes pour les guider:

- Quelles sont les ressemblances entre les modèles?
- Quelles sont les différences?
- Quel est l'impact de vos suppositions sur les années générées par le modèle?
- Quel modèle, parmi tous ceux créés ici, représente le mieux la modélisation qui est utilisée dans la vie de tous les jours? Pourquoi? Comment le sais-tu?

L'enseignant aide les élèves à réfléchir sur la création de modèle mathématique en posant ces questions suivantes:

Occasions pour évaluer

Évaluation de l'apprentissage:

- Comprendre la raison d'être du processus de création des modèles mathématiques, incluant l'impact des hypothèses et l'efficacité des modèles. Le tout a été discuté dans les journaux mathématiques et les discussions en salle de classe.

	<ul style="list-style-type: none"> - Pourquoi utilise-t-on des modèles mathématiques? Comment peuvent-ils nous aider à comprendre une situation dans la vie réelle? Comment peuvent-ils nous aider à comprendre des enjeux ou à résoudre des problèmes? - Quels défis avez-vous rencontrés durant le processus de création de modèles mathématiques? Comment avez-vous réagi? - Quelles sont les différentes stratégies as-tu utilisées durant le processus? Laquelle ou lesquelles sont les plus efficaces? Pourquoi? - Qu'avez-vous appris de vous-même comme mathématicien? (p.ex. En tant que résolution de problème, la pensée créative, la présentation de ta pensée, etc.) 	
--	---	--

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

On peut offrir aux élèves la chance de réviser leur modèle mathématique après que la classe ait présenté tous les modèles.

Les élèves peuvent essayer de ré-utiliser leur modèle afin d'évaluer un autre enjeu de ressources naturelles.