

L'Arctique vivant

Au-delà de sa réputation de terre aride et glacée, l'Arctique fourmille de vie. Composée d'une quinzaine d'écosystèmes, cette région abrite des milliers d'espèces végétales et animales et plus de 100 000 Canadiens. Son histoire est marquée par d'extraordinaires changements, révélés par les fossiles et les minéraux qui témoignent de l'évolution de l'Arctique, terre de feu devenue terre de glace.

La carte-tapis géante *L'Arctique vivant : explorer l'histoire naturelle de l'Arctique canadien*, élaborée par Canadian Geographic Education (CG Éducation) en collaboration avec le Musée canadien de la nature (MCN). La carte et les activités qui s'y rattachent présentent une perspective approfondie sur la géographie et les sciences naturelles de l'Arctique, du point de vue des quatre principales disciplines du MCN : la zoologie, la botanique, la paléobiologie et la minéralogie. Le MCN met à la disposition des élèves divers spécimens authentiques tirés des collections du musée, de même que des versions portatives de la légende de la carte, pour les aider à explorer les écosystèmes de l'Arctique canadien.

Les dix activités qui accompagnent la carte aideront les élèves à bien saisir la nature de l'Arctique et le travail d'organismes tels que le MCN, qui recueillent, étudient, documentent et diffusent les connaissances sur cette région naturelle inspirante et veillent à la préserver pour les générations futures.

CG Éducation et le MCN sont fiers de mettre cette innovante ressource éducative à la disposition des enseignants et des élèves partout au Canada. Vos commentaires sur l'expérience d'utilisation de la carte sont les bienvenus. N'hésitez pas à nous les faire parvenir à l'adresse info@cgeducation.ca.

Les activités

Dans ce guide, vous trouverez 10 activités liées au programme scolaire qui sont conçues pour tous les élèves canadiens, des niveaux élémentaire et secondaire.

1. Définition de l'Arctique

Dans le cadre de cette activité, les élèves examineront ce qui caractérise l'Arctique et apprendront comment on définit cette région. Ils exploreront le climat de l'Arctique, discuteront des stéréotypes qui lui sont associés et le compareront à d'autres régions du pays.

2. Exploration des écozones

Lors de cette activité, les élèves découvriront les écozones terrestres et marines en étudiant la manière dont la géographie physique façonne les types d'écozones et les formes de relief, le climat, la faune, la flore et les activités humaines qui s'intègrent au sein de chacune d'entre elles.

3. L'histoire naturelle consignée

Lors de cette activité, les élèves comprendront l'importance des collections d'histoire naturelle et leur rôle en matière de recherche, de protection, de documentation et de diffusion de l'histoire naturelle.

4. Adaptation : Le rôle de la survie

Lors de cette activité, les élèves découvriront la capacité des espèces à s'adapter et la différence entre l'adaptation biologique et comportementale. Ils étudieront l'impact des changements climatiques dans l'Arctique et discuteront de comment les organismes vivants doivent s'adapter pour survivre.

5. Les grandes migrations

Lors de cette activité, les élèves apprendront comment et pourquoi les animaux migrent. Ils étudieront en profondeur six différentes espèces migratoires de l'Arctique et connaîtront l'emplacement exact de leur destination.

6. Sur le terrain

Lors de cette activité, les élèves s'intéresseront à divers profils professionnels qui étudient l'histoire naturelle de l'Arctique. Ils consulteront les recherches scientifiques du Musée canadien de la nature et retraceront l'itinéraire des recherches de terrain sur la carte-tapis géante.

7. Régions présentant une grande diversité

Lors de cette activité, les élèves étudieront les zones naturelles de l'Arctique caractérisées par une grande diversité. Ces zones de grande diversité sont déterminées selon des critères basés sur les minéraux, les fossiles et les tendances de la biodiversité.

8. La glace de l'Arctique

Lors de cette activité, les élèves exploreront les glaces de l'Arctique et la façon dont elles se forment. Ils découvriront l'importance de la glace de mer arctique, les endroits où on peut la trouver et son influence sur les écosystèmes.

9. Sous la surface

Lors de cette activité, les élèves étudieront la géologie de l'Arctique. Ils découvriront les lieux où se trouvent divers minéraux et diverses réserves d'énergie.

10. L'Arctique au fil des siècles

Lors de cette activité, les élèves découvriront l'histoire naturelle de l'Arctique par l'intermédiaire des fossiles. Ils découvriront de quelle façon certains fossiles ont été découverts dans l'Arctique et comment ils nous permettent de mieux comprendre cette région.

Activité 1

Définition de l'Arctique

Activité 2

Exploration des écozones

Activité 3

L'histoire naturelle consignée

Activité 4

Adaptation : Le rôle de la survie

Activité 5

Les grandes migrations

Activité 6

Sur le terrain

Activité 7

Régions présentant une grande diversité

Activité 8

La glace de l'Arctique

Activité 9

Sous la surface

Activité 10

L'Arctique au fil des siècles

Musée canadien de la nature

Meg Beckel
Présidente-directrice générale

Mark Graham
*Vice-président à la recherche et
aux collections*

Jennifer Doubt
Conservatrice, Botanique

Ed Hendrycks
Assistant de recherche principal, Zoologie

La Société géographique royale du Canada

Paul. R. Ruest
Président

John G. Geiger
Directeur général

Connie Wyatt Anderson
*Présidente, Canadian Geographic
Éducation*

Mary Jane Starr
Directrice, partenariats stratégiques

Ellen Curtis
Gestionnaire de programme d'éducation

Sara Black
Coordonnatrice de programme d'éducation

Nancy Kelly
Consultante en éducation

Thomas Hall
Éditeur assistant, matériel éducatif

Canadian Geographic Enterprises

Gilles Gagnier
Diffuseur

André Préfontaine
*Vice-Président, partenariats stratégiques et
contenu sur mesure*

Mike Elston
Directeur, éditions

Michela Rosano
Rédactrice en chef adjoint

Kendra Stieler
Coordonnatrice de production

Grace Walker
Conception graphique

Stephanie Small
Révisseur de textes

Jenny Chew
Conception graphique

Martin Abran
Traducteur

Chris Brackley
Cartographe



Objectifs d'apprentissage

- Les élèves examineront ce qui caractérise l'Arctique et la façon dont la région est définie.
- Les élèves exploreront le climat de l'Arctique et discuteront des stéréotypes qui lui sont associés.
- Les élèves compareront l'Arctique à d'autres régions géographiques du Canada.

Durée

45 minutes

Niveau ciblé

De la maternelle à la 12^e année

Matériel

- Chaînes de couleur (12)
- Pylônes de couleur (16)
- Cartes de définition de l'Arctique (5)
- Cartes d'images de diatomées (2)

Préparation

Placez les chaînes et les pylônes de couleur correspondante sur chaque coin de la carte.

.../suite

Introduction

Accordez aux élèves le temps d'examiner la carte indépendamment. Distribuez les légendes portatives et encouragez les élèves à chercher les noms d'endroits, les écozones et les phénomènes géographiques qu'ils connaissent : montagnes Rocheuses, baie d'Hudson, île de Baffin, etc.. Demandez-leur de déterminer le type de carte qu'ils regardent (physique) et ce que représente, à leur avis, chaque couleur sur la carte. Discutez et situez les cinq éléments essentiels d'une carte (titre, bordure, légende, échelle et rose des vents). Demandez aux élèves de trouver lesquels de ces éléments apparaissent sur la carte, lesquels manquent et si leur ville natale est identifiée. Dans l'affirmative, placez un pylône coloré sur celle-ci. Sinon, demandez aux élèves pourquoi elle n'est peut-être pas identifiée sur cette carte. Ensuite, demandez aux élèves d'essayer de situer les villes importantes sur la carte, comme Toronto, Ottawa et Montréal. Demandez-leur pourquoi ils croient que ces villes ne sont pas sur cette carte. Expliquez que cette carte ne couvre pas tout le Canada. Elle est plutôt axée sur une région géographique. À l'aide du titre de la carte et des connaissances géographiques antérieures, demandez aux élèves s'ils peuvent déterminer la région ciblée par cette carte (Arctique canadien).

Demandez aux élèves de donner une définition de l'Arctique et de dresser une liste d'adjectifs décrivant la région. Faites-les travailler ensemble pour créer une frontière qui donne un meilleur aperçu de la région de l'Arctique canadien selon la définition qu'ils ont élaborée. Ils peuvent se servir de leur corps ou des accessoires fournis dans le coffre. Discutez de la façon dont la classe a défini l'Arctique et des facteurs que les élèves ont pris en considération en affichant leur définition sur la carte.

Développement

Expliquez que l'Arctique est défini de plusieurs façons (p. ex. limite forestière, frontières politiques, température, pôles géographiques, culture). Divisez les élèves en cinq groupes et remettez à chacun une carte de définition de l'Arctique. Accordez à chaque groupe le temps d'examiner sa carte, de lire les renseignements qui y figurent et d'utiliser les chaînes et les pylônes colorés pour souligner les frontières de l'Arctique indiquées sur leur carte.

Demandez à chaque groupe de présenter leur frontière à la classe lorsqu'ils auront tous terminé. Après chaque présentation, demandez aux élèves d'envisager qui serait susceptible d'appuyer la définition présentée. Après que tous les groupes auront terminé, demandez à la classe de comparer chaque point de vue. Discutez du point de vue qui correspond le mieux à la définition élaborée au début de l'activité.

Conclusion

Dans les mêmes groupes, demandez aux élèves de discuter des facteurs qui ont influé sur chaque définition. Discutez du climat de l'Arctique, en expliquant que le climat correspond à la moyenne des conditions météorologiques d'un endroit pendant de nombreuses années, tandis que le temps correspond aux conditions météorologiques quotidiennes d'une région. Demandez aux élèves quels facteurs influent sur le climat de l'Arctique (p. ex. la température, les formes de relief). Encouragez-les à examiner de plus près la géographie physique de l'Arctique et les



facteurs qui influent sur son climat en utilisant le contenu affiché sur la carte et sur les légendes portatives. À titre d'exemple, comment les courants océaniques, les chaînes de montagnes, l'altitude et la latitude jouent un rôle dans le climat de l'Arctique? Expliquez que la lumière du soleil est l'un des facteurs les plus importants. En hiver, le soleil ne se lève que pendant une courte période chaque jour (dans certains endroits, pas du tout), laissant la région dans l'obscurité et le froid. En été, le soleil brille 24 heures sur 24, réchauffant ainsi la région.

Enfin, demandez aux élèves de situer une collectivité de l'Arctique figurant sur la carte et de se tenir debout sur celle-ci. Demandez-leur d'imaginer qu'ils vivent dans cette collectivité et encouragez-les à songer à ce que ce serait d'y vivre. Demandez-leur s'ils croient que la vie serait différente à cet endroit et dans quels aspects. Si leur ville natale est dans l'Arctique, demandez-leur de se tenir debout sur une collectivité d'une autre région qui est différente de la leur. Demandez aux élèves quelle définition de l'Arctique serait la plus susceptible d'être utilisée par leur collectivité.

Enrichissement

Examinez les climats du passé à l'aide de l'étude des diatomées (le type le plus courant de phytoplancton). Expliquez aux élèves qu'une diatomée est un organisme unicellulaire ayant un squelette externe siliceux qui est parfois préservé comme fossile après sa mort. On peut les trouver dans l'eau douce comme dans l'eau salée et leurs restes sont largement répartis dans le sol et la glace marine, formant des dépôts. On peut les classer en deux groupes : les diatomées pennales et les diatomées centrales. Montrez aux élèves les cartes d'images de diatomées et demandez-leur de discuter des similarités et des différences (l'une est en forme de stylo et l'autre est ronde). Expliquez que son enveloppe siliceuse se forme différemment selon son exposition à la lumière solaire, aux nutriments et à la température ambiante. En étudiant les restes des diatomées, les scientifiques peuvent apprendre ce qu'était le climat de l'Arctique dans le passé.

L'étude des diatomées qui apparaissent actuellement dans l'Arctique et la comparaison avec les témoins fossiles du passé aident les scientifiques à en apprendre davantage sur le changement de l'Arctique aujourd'hui. L'étude des diatomées marines révèle des changements qui influenceront sur l'ensemble de la chaîne alimentaire de l'Arctique, qui repose principalement sur les diatomées marines.

En classe, situez la mer de Beaufort et placez-y un pylône. Dites aux élèves qu'à la baie Franklin (70,04°, -126,26°), les scientifiques ont recensé récemment les diatomées de l'horizon inférieur de la banquise côtière de la mer de Beaufort, afin d'apprendre comment l'évolution saisonnière de cette source de nourriture fondamentale a changé en réaction à la variation environnementale et à l'amincissement récent de la glace marine (étant donné que certains types de diatomées sont plus abondants dans certaines conditions).

Situez la rivière Josephine, dans la péninsule de Boothia (70,43°, -94,40°) au Nunavut et expliquez qu'il s'agit d'un exemple de recherche sur les diatomées en eau douce. Les scientifiques ont prélevé des carottes sédimentaires de cette rivière et découvert qu'il donnait de l'information sur le climat de l'Arctique remontant à 6 700 ans (pendant l'Holocène moyen). Expliquez que l'espèce de diatomée découverte au fond de l'échantillon a révélé aux scientifiques qu'il y a des milliers d'années, le climat de l'Arctique était plus chaud qu'aujourd'hui.

Consultez le site Web du Musée canadien de la nature (nature.ca) et découvrez d'autres façons dont les scientifiques utilisent les diatomées pour se renseigner sur les changements climatiques.

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 :

Monde et spatialité

- Images spatiales (p. ex. photos aériennes, images satellites, divers types de cartes et atlas)
- Types de cartes (p.ex. topographiques, maritimes, thématiques)

Élément essentiel no 2 :

Lieux et régions

- Caractéristiques physiques et humaines des lieux et des régions dans la province et le Canada
- Caractéristiques politiques et historiques des régions
- Analyse régionale des questions et enjeux géographiques

Élément essentiel no 5 :

Environnement et société

- Problèmes environnementaux (p. ex. alimentation en eau potable, qualité de l'air, déchets solides)
- Facteurs de l'environnement physique favorables et défavorables aux activités humaines
- Répartition et utilisation des ressources



Objectifs d'apprentissage

- Les élèves découvriront les écozones terrestres et marines du Canada.
- Les élèves détermineront comment la géographie physique façonne les types d'écozones.
- Les élèves examineront les formes de relief, le climat, la faune, la flore et les activités humaines dans les écozones du Canada.

Durée

De 60 à 70 minutes

Niveau ciblé

De la 4^e à la 12^e année

Matériel

- Carte des formes de reliefs (1)
- Carte de jeu-questionnaire sur les écozones (1)
- Cartes des écozones (30)
- Cartes des espèces (5-10 cartes d'animaux et de plantes)

Préparation

Choisissez de cinq à dix espèces de plantes et d'animaux parmi les cartes des espèces à présenter au cours de votre discussion sur les écozones. Passez en revue tout le matériel et assurez-vous que toutes les cartes sont en place.

.../suite

Introduction

Attirez l'attention sur les formes de reliefs pendant que les élèves examinent la carte. Expliquez-leur qu'un grand relief est une région qui possède des structures géologiques, des caractéristiques physiques, des conditions climatiques, des sols et une végétation semblables. Le bouclier canadien est un exemple d'une région physiographique ou d'un grand relief au Canada. Les huit régions physiographiques du Canada sont très visibles de l'espace; en classe, localisez-les et identifiez-les en vous servant de la carte des formes de reliefs pour vous guider.

Ensuite, encouragez les élèves à compter le nombre d'écozones apparaissant sur la carte. Expliquez-leur que, selon le Conseil canadien des aires écologiques (ccea.org), le Canada compte un total de 31 écozones, soit 18 écozones terrestres, 12 marines et une d'eau douce. Demandez aux élèves de localiser une écozone et de se tenir debout sur celle-ci. Demandez-leur si les 31 écozones du Canada sont étiquetées sur cette carte. Déterminez laquelle ou lesquelles n'apparaissent pas sur la carte (les Grands Lacs) et demandez aux élèves d'en discuter la raison. Expliquez que cette carte se concentre sur le Nord canadien et que l'écozone marine des Grands Lacs est l'une des écozones les plus au sud du Canada. Demandez aux élèves quelles autres caractéristiques sont exclues sur cette carte et pourquoi.

Développement

Demandez aux élèves de découvrir et de déterminer les différences entre les grands reliefs et les écozones, à l'aide de la carte, pour orienter leur discussion. Demandez-leur si un grand relief peut compter plus d'une écozone. Expliquez qu'une écozone est souvent qualifiée de région naturelle et est une région dont les plantes, les animaux et les micro-organismes interagissent. Par contre, les grands reliefs sont caractérisés par leur géographie et leurs caractéristiques géologiques semblables.

Demandez aux élèves de s'aligner le long de la bordure de la carte et remettez à chacun une carte d'écozone. Après avoir localisé leur écozone et lu l'information au verso de leur carte, encouragez-les à examiner son étendue et les écozones voisines.

Discutez de la biodiversité dans certaines écozones du Canada. Demandez aux élèves de souligner une espèce de plante et d'animal découverte dans leur écozone à l'aide de l'information figurant au verso de leur carte d'écozone. Demandez-leur de communiquer leurs réponses à la classe et encouragez-les à rechercher des similitudes et des différences parmi différentes écozones de l'Arctique. Demandez-leur d'expliquer les caractéristiques des plantes et des animaux de leur écozone qui les aident à survivre.

Montrez aux élèves les cartes des espèces choisies au préalable et demandez-leur de se lever si une espèce vit dans leur écozone. Si plus d'un élève se lève, discutez de certains façons dont cette espèce peut survivre dans chaque écozone.





Exploration des écozones

2

Conclusion

À l'aide de la carte de jeu-questionnaire sur les écozones, lisez une question à la classe et demandez aux élèves de trouver la bonne réponse sur la carte. Chaque réponse soulignera une écozone différente. Continuez jusqu'à ce qu'on ait répondu à toutes les questions.

Enrichissement

Demandez aux élèves s'ils peuvent distinguer les écozones et des habitats (l'environnement dans lequel vivent les animaux). Demandez-leur de dresser une liste des quatre éléments essentiels d'un habitat (nourriture, eau, abri et espace). Demandez-leur de s'aligner le long de la bordure de la carte et remettez une carte des espèces à chacun. Demandez-leur de prétendre qu'ils sont l'espèce figurant sur leur carte et de localiser une écozone où ils aimeraient créer leur habitat. Ensuite, demandez-leur de déterminer comment ils mangeraient, où ils iraient pour se procurer de l'eau et où ils s'abriteraient.

En tant que projet de suivi après le départ de la carte, demandez aux élèves de faire une recherche sur l'habitat de leur espèce et de faire part de leurs résultats à la classe.

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 :

Monde et spatialité

- Situation des continents et des océans
- Situations relatives et absolues
- Cartes physiques/politiques de la province, du Canada et du monde
- Utilisation des cartes, globe et atlas
- Principales villes de la province et du Canada
- Provinces et territoires du Canada

Élément essentiel no 3 :

Systèmes physiques

- Concept d'un écosystème
- Les processus physiques déterminent des formes et des paysages
- Zones climatiques du monde
- Zones de biodiversité dans le monde

Élément essentiel no 5 :

Environnement et société

- Influence de l'environnement physique sur les activités humaines
- Facteurs de l'environnement physique favorables et défavorables aux activités humaines
- Effets globaux sur l'environnement associés à des changements dans l'environnement physique



Objectifs d'apprentissage

- Les élèves comprendront l'importance des collections d'histoire naturelle et leur rôle en matière de recherche, de protection, de documentation et d'échange en histoire naturelle.
- Les élèves examineront un spécimen de l'histoire naturelle en se fondant sur ceux qui font partie de la collection du Musée canadien de la nature, l'identifieront, le catégoriseront, détermineront ses origines et analyseront comment on peut l'utiliser pour acquérir des connaissances sur l'Arctique.

Durée

60 minutes

Niveau ciblé

De la maternelle à la 12^e année

Matériel

- Cartes des espèces (40)
- Cartes d'étapes (20)
- Carte-réponse de l'enseignant (1)

Préparation

Assurez-vous que tous les spécimens, les cartes d'images et le matériel sont en place.

.../suite

Introduction

Réunissez les élèves sur la bordure de la carte et demandez-leur de définir le mot collection. Discutez des types d'objets que les gens collectionnent, des raisons pour lesquelles ils font des collections et de la façon dont ils protègent leurs collections.

Ensuite, demandez à vos élèves pourquoi il est important pour les musées d'avoir des collections et demandez-leur de décrire les types de collections qu'ils ont vus. Expliquez-leur qu'avec plus de dix millions de spécimens recueillis sur plus de 150 ans, le Musée canadien de la nature documente l'histoire naturelle du Canada pour la recherche, l'éducation et la sensibilisation. Demandez-leur de se tenir debout n'importe où sur la carte et d'exprimer ce qu'ils croient pouvoir trouver à cet endroit qui pourrait être ajouté à la collection d'un musée. Accordez aux élèves le temps d'échanger leurs réponses avec la classe.

Développement

Remettez un spécimen à chaque élève. Expliquez que chaque spécimen est un exemple de quelque chose qui a été soit recueilli par un scientifique du Musée canadien de la nature ou trouvé dans la collection du musée. Accordez aux élèves le temps d'examiner leur spécimen et de l'échanger avec les autres élèves.

Expliquez ensuite aux élèves que la collection du Musée canadien de la nature peut être divisée en quatre disciplines principales : la botanique (l'étude des plantes), la paléobiologie (l'étude des fossiles et la comparaison de ceux-ci à des animaux et des plantes modernes), la minéralogie (l'étude des minéraux) et la zoologie (l'étude des animaux). Élaborez sur ces disciplines en utilisant les images présentées autour du titre de la carte et demandez aux élèves de déterminer à quel endroit on peut trouver chaque spécimen dans l'Arctique.

À l'aide des renseignements fournis avec chaque spécimen, demandez aux élèves de se regrouper dans l'une des quatre disciplines. Demandez à chaque groupe de situer où leurs spécimens ont été recueillis et de les placer à ces endroits sur la carte-tapis. Accordez à chaque groupe le temps d'échanger sur leurs spécimens et leurs disciplines avec la classe, en exprimant comment ils estiment que leur spécimen a aidé les scientifiques à acquérir une meilleure connaissance de l'Arctique. Demandez-leur d'expliquer ce que ces spécimens peuvent nous apprendre sur l'Arctique et pourquoi il est important d'étudier cette région à l'aide des minéraux, des animaux, des plantes et des fossiles.





L'histoire naturelle consignée

3

Conclusion

Expliquez qu'il existe certaines façons dont les scientifiques découvrent, documentent et transportent des spécimens d'histoire naturelle. Remettez à chaque groupe une carte d'étapes qui souligne les étapes que les scientifiques du Musée canadien de la nature franchissent pour recueillir des spécimens sur le terrain. Ces étapes sont divisées en trois catégories : la préparation avant de se rendre sur place, le travail sur place et le travail en laboratoire et/ou dans la collection. Soulignez les étapes importantes que les scientifiques doivent franchir pour s'assurer que leurs spécimens et leurs données sont rassemblés efficacement, en toute sécurité et légalement.

Distribuez une carte d'étape à chaque élève. Demandez aux élèves de lire leur étape et de déterminer si celle-ci survient lors de la préparation, sur place ou au retour. Demandez-leur de se regrouper en se fondant sur l'une des trois étapes et de se tenir debout sur un coin différent de la carte. Lorsqu'ils auront tous déterminé l'endroit où ils appartiennent, permettez à chaque groupe de lire ses étapes individuelles. Amorcez une discussion en classe sur l'importance de chaque étape et demandez à chaque groupe d'exprimer d'autres étapes possibles qui ne sont pas mentionnées.

En outre, demandez aux élèves de déterminer des outils précis qui sont propres à leur discipline. À titre d'exemple, précisez quels types d'outils seraient pertinents pour un botaniste mais non pour un zoologiste. À l'aide de la carte, demandez à chaque groupe de souligner l'endroit où un de leurs spécimens a été trouvé, comment il a été prélevé et comment il a pu être rapporté au musée. Demandez aux élèves d'expliquer leur raisonnement et de discuter de la raison pour laquelle ces étapes doivent être franchies.

Enrichissement

Expliquez aux élèves que des spécimens de toutes formes, tailles et conditions arrivent au Musée canadien de la nature et que chacun exige des méthodes de préservation différentes. Le musée a des spécimens qui remontent à quatre milliards d'années (roches et minéraux). À deux ou en petits groupes, demandez aux élèves de choisir un spécimen et de trouver quels facteurs peuvent causer sa détérioration avec le temps et ce que peut faire le musée pour le préserver.

Afin de poursuivre l'apprentissage après le départ de la carte, consultez le site Web du musée (nature.ca) et examinez ses quatre disciplines. Montrez à vos élèves la série de photos « Dix agents de détérioration » (<http://nature.ca/fr/recherche-collections/collections/conservation-collections/photos-dix-agents-deterioration>) afin de continuer la discussion sur la préservation.

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 :

Monde et spatialité

- Latitude, longitude et grille globale
- Types de cartes
- Projections cartographiques pour des applications précises

Élément essentiel no 2 :

Lieux et régions

- Perceptions des lieux et des régions
- Régions définies des critères multiples
- Facteurs qui influencent la perception qu'ont les gens des lieux et des régions
- Concepts des régions formelles, fonctionnelles et perceptuelles
- Le rôle des lieux et des régions dans l'identité culturelle et sociale

Élément essentiel no 4 :

Systèmes humains

- Zones de peuplement et utilisation du sol
- Développement régional au Canada et dans le monde

4

Adaptation : Le rôle de la survie



Objectifs d'apprentissage

- Les élèves découvriront la capacité d'adaptation des espèces.
- Les élèves étudieront l'impact des changements climatiques dans l'Arctique et discuteront de la façon dont les organismes vivants doivent s'adapter pour survivre.
- Les élèves apprendront la différence entre l'adaptation comportementale et biologique.
- Les élèves examineront les fossiles d'organismes découverts dans l'Arctique et discuteront des raisons pour lesquelles ils ne se sont pas adaptés aux changements environnementaux et comment cela s'est produit

Durée

60 minutes

Niveau ciblé

De la 4^e à la 12^e année

Matériel

- Chaînes colorées (12)
- Pylônes colorés (16)
- Cartes des espèces (31)
- Cartes d'adaptation (10)

Préparation

Séparez les cartes des espèces en quatre piles (plantes, animaux, fossiles et minéraux) et remettez les cartes des minéraux dans le coffre. Veillez à ce que toutes les cartes d'images et le matériel soient en place.

.../suite

Introduction

Demandez aux élèves comment les animaux, y compris les humains, se protègent de certains aspects de leur environnement (c.-à-d. se tiennent au chaud, au frais, etc.). En classe, discutez de la façon dont les caractéristiques et les comportements de certains animaux les aident à survivre dans leur environnement. Ensuite, demandez aux élèves de trouver un endroit sur la carte qu'ils aimeraient visiter et demandez-leur ce qu'ils mettraient dans leurs bagages pour s'y rendre en été et en hiver. Demandez à vos élèves pourquoi et comment leurs choix ont changé selon les saisons. Discutez des différents facteurs qui sont importants pour la survie des animaux, y compris des humains, dans le climat rude de l'Arctique.

Expliquez aux élèves que plusieurs espèces de plantes et d'animaux dans l'Arctique (sur terre et dans l'eau) se sont adaptées ou ont changé (dont certaines sur des millions d'années) d'une certaine façon afin de survivre dans cette partie du Canada. Demandez-leur d'identifier une des plantes ou un des animaux soulignés autour du titre de la carte et lancez des idées sur la façon dont ils se sont adaptés au climat arctique. Encouragez les élèves à estimer où ces spécimens peuvent exister et discutez des réponses en classe.

Développement

Demandez à vos élèves de se tenir debout sur la bordure de la carte et de former 10 groupes. Distribuez une carte d'adaptation d'une plante ou d'un animal à chaque groupe. Accordez aux élèves le temps d'examiner la carte, de lire l'information à l'endos et de repérer un endroit sur la carte-tapis où l'on peut trouver cette espèce. Demandez-leur de réfléchir au type d'environnement où vit leur espèce et comment elle peut survivre.

Expliquez aux élèves qu'il existe deux types d'adaptation : comportementale et biologique. À titre d'exemple, lorsqu'un oiseau pond ses œufs sur une falaise escarpée afin de les protéger des prédateurs, il s'agit d'une **adaptation comportementale**, soit un comportement qui est le résultat d'un long processus évolutif pour protéger l'espèce. La fourrure épaisse d'un ours polaire, qui le protège des températures glaciales, est un exemple d'**adaptation biologique**, soit un changement physique évoluant avec le temps et qui aide l'espèce à survivre dans un environnement. Demandez aux élèves quel est, à leur avis, le type d'adaptation relatif à leur espèce et si celle-ci s'est adaptée de deux façons (comportementale et biologique). En marchant autour de la carte, demandez aux groupes d'élèves de se joindre à un autre groupe dont l'espèce a subi une adaptation semblable (comportementale ou biologique) à la leur (p. ex. le renard arctique et le lièvre arctique utilisent le camouflage pour éviter les prédateurs). Demandez aux paires d'échanger les stratégies d'adaptation de leur espèce à la classe et de discuter des modèles et des tendances. Vérifiez si l'espèce peut s'adapter à son environnement de plus d'une façon et si les plantes et les animaux ont les mêmes stratégies d'adaptation. Demandez aux élèves de discuter du type d'adaptation ayant trait à la plupart des humains qui vivent dans l'Arctique et d'examiner la façon dont les humains peuvent habiter presque tous les coins de la terre, à l'exception des parties les plus profondes des océans.





Conclusion

Divisez les élèves en petits groupes et demandez-leur de s'asseoir autour de la carte. Demandez à la classe d'imaginer l'Arctique dans 1 000 ans, et de discuter de ce à quoi il pourrait ressembler. Encouragez les élèves à utiliser les chaînes et les pylônes colorés afin de souligner ce qui a changé de façon spectaculaire ou ce qui est demeuré inchangé, en se fondant sur leurs connaissances antérieures des changements climatiques dans l'Arctique. Demandez à chaque groupe de choisir un animal ou une plante dans les cartes des espèces et de discuter de son évolution. Cette espèce a-t-elle pu s'adapter aux changements climatiques de l'Arctique? Dans l'affirmative, comment? Sinon, quels sont les facteurs qui peuvent contribuer à la disparition de cette espèce (p. ex. inondations, conditions météorologiques exceptionnelles, etc.)? Répétez cet exercice avec un saut différent dans le temps, par ex. d'un million d'années.

Enrichissement

Demandez aux élèves ce qui se produit lorsqu'une espèce ne peut s'adapter. Comment savons-nous qu'une espèce qui n'existe plus s'est déjà épanouie dans un environnement? Avec de petits groupes, donnez à chacun une carte de fossile de la pile de cartes des espèces. À l'aide de l'information figurant sur la carte, demandez à chaque groupe de déterminer où ce fossile a été découvert et d'indiquer ce qui peut avoir causé la disparition de cette espèce. Encouragez les élèves à discuter de ce à quoi l'Arctique ressemblait il y a des millions d'années lorsque cette espèce était vivante et comment des facteurs tels que la dérive des continents, le changement climatique et la concurrence d'autres espèces peuvent avoir provoqué sa disparition. L'Arctique au fil des siècles est une activité qui fait un lien formidable!

Afin de poursuivre l'apprentissage après le départ de la carte, consultez le site Web Expédition arctique (expeditionarctic.ca) et examinez les fossiles découverts dans l'Arctique.

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 2 :

Lieux et régions

- Perceptions des lieux et des régions
- Régions définies par des critères multiples
- Changements dans les lieux et les régions au fil du temps
- Concepts de régions formelles, fonctionnelles et perceptuelles
- Caractéristiques politiques et historiques des régions

Élément essentiel no 3 :

Systèmes physiques

- Les processus physiques déterminent des formes et des paysages
- Types de climat
- Écozones
- Tectonique des plaques/dérive des continents

Élément essentiel no 6 :

Les utilisations de la géographie

- Changements des caractéristiques physiques et humaines des lieux au fil du temps
- Interaction entre systèmes physiques et humains et influence sur les conditions actuelles et futures
- Influence des faits géographiques sur l'évolution des événements et des mouvements historiques importants



Objectifs d'apprentissage

- Les élèves apprendront comment et pourquoi les animaux migrent.
- Les élèves exploreront les voies de migration de six espèces animales qui vivent dans l'Arctique.
- Les élèves apprendront les concepts de latitude et de longitude et la façon de trouver un point géographique précis.

Durée

60 minutes

Niveau ciblé

De la 4^e à la 10^e année

Matériel

- Chaînes de couleur (12)
- Cartes de migration (12)
- Cartes de portraits d'animaux (6)

Préparation

Placez six chaînes d'un côté de la carte. Vérifiez que toutes les cartes de migration et de portraits d'animaux sont présentes.

.../suite

Introduction

Montrez aux élèves les lignes blanches de la carte et demandez-leur de se placer n'importe où sur l'une d'entre elles. Expliquez aux élèves qu'il s'agit des lignes de latitude et de longitude, qui servent à trouver des lieux précis à la surface de la Terre. Les lignes de latitude, appelées parallèles parce qu'elles ne se croisent jamais, sont tracées d'est en ouest et servent à mesurer la Terre du nord au sud. Demandez à tous les élèves qui se trouvent sur une ligne de latitude de traverser la carte d'est en ouest. Demandez aux élèves de trouver la latitude du cercle arctique (66,33°) et de l'équateur (en dehors de la carte, 0°). Ensuite, expliquez-leur que les lignes de longitude vont du nord au sud, mais mesurent la Terre de l'est à l'ouest. Demandez à tous les élèves qui se trouvent sur une ligne de longitude de marcher vers le pôle Nord. Pendant qu'ils marchent, demandez aux élèves d'expliquer ce qu'ils remarquent quant à la distance entre les lignes.

Expliquez aux élèves qu'on emploie les lignes de latitude et de longitude, exprimées en degrés, pour mesurer l'emplacement exact des lieux. Le premier nombre indique le degré de latitude : les nombres positifs mesurent la distance des lieux vers le nord par rapport à l'équateur, tandis que les nombres négatifs mesurent la distance des lieux vers le sud, toujours par rapport à l'équateur. (Le nombre qui exprime la latitude peut aussi être suivi par un « N », qui signifie « au nord de l'équateur », ou par un « S », pour « au sud de l'équateur ».) Le deuxième nombre désigne le degré de longitude : les nombres positifs mesurent la distance des lieux vers l'est par rapport au méridien origine, tandis que les nombres négatifs mesurent la distance des lieux vers l'ouest, toujours par rapport au méridien origine. (Le nombre qui exprime la longitude peut aussi être suivi d'un « E », qui signifie « à l'est du méridien origine », ou par un « O », pour « à l'ouest ».)

Demandez aux élèves de se placer deux par deux sur une des collectivités montrées sur la carte et de déterminer son emplacement exact, en leur rappelant qu'il leur faudra utiliser des fractions de degrés pour la situer avec précision.

Développement

Lancez une discussion sur la signification de la migration et demandez aux élèves comment et pourquoi les gens et les animaux migrent. Dites aux élèves de se placer en rang sur la bordure de la carte, en 12 petits groupes, et donnez une carte de migration à chaque groupe. À l'aide des coordonnées de latitude et de longitude inscrites sur la carte, demandez à chaque groupe de placer sa carte de migration au bon endroit sur la carte-tapis. Donnez une chaîne à chaque groupe et demandez aux élèves de placer leur chaîne de façon à relier les points colorés indiqués sur leur carte. Lorsque tous les groupes ont terminé, laissez à chaque groupe le temps d'analyser sa voie de migration pour déterminer si elle appartient à une espèce aviaire, terrestre ou marine. Demandez à chaque groupe de justifier sa réponse.



Conclusion

Donnez à chaque groupe la carte de portrait d'animal qui lui revient et laissez aux élèves le temps de lire les renseignements supplémentaires qui se trouvent au verso. Il est important de souligner que ces animaux peuvent aussi vivre ailleurs que dans les lieux localisés sur la carte-tapis. La plupart des espèces migratrices de l'Arctique possèdent une aire de répartition très étendue et peuvent vivre à plusieurs endroits de la région. On peut par exemple voir voler des sternes arctiques dans la plupart des régions côtières de l'Arctique. L'emplacement que les élèves ont trouvé, sur l'île Ellesmere, n'est qu'une de leurs nombreuses aires de reproduction, choisie aux fins de cette activité. Demandez à chaque groupe de faire part de ses renseignements aux autres élèves, puis lancez une discussion sur les voies de migration qui ont des caractéristiques en commun. Demandez aux élèves quelles sont les espèces qui migrent de la même manière (en volant, en marchant ou courant, en nageant), mais passent par des chemins totalement différents. Pour terminer, déterminez les facteurs qui influencent la migration d'une espèce et les raisons qui expliquent que différentes espèces puissent avoir des voies de migration semblables.

Enrichissement

Discutez de la signification des changements climatiques et demandez à vos élèves quels effets la hausse constante des températures mondiales pourrait avoir sur l'Arctique. Selon eux, les voies de migration des différentes espèces changeront-elles? Discutez de ces changements au sein des groupes, puis modifiez la voie de migration de leur espèce d'après son éventuelle adaptation au réchauffement climatique. Il serait très intéressant d'associer la présente leçon à l'activité « Adaptation : le rôle de la survie ».

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 :

Monde et spatialité

- Éléments de cartographie
- Situation et répartition des faits physiques et humains
- Latitude, longitude et quadrillage global

Élément essentiel no 2 :

Lieux et régions

- Caractéristiques physiques et humaines de lieux et régions
- Régions définies par des critères multiples
- Les processus physiques et humains façonnent les lieux et les régions

Élément essentiel no 3 :

Systèmes physiques

- Éléments de base des systèmes physiques de la Terre
- Concept d'écosystème
- Zones climatiques du monde
- Zones de biodiversité dans le monde

Élément essentiel no 5 :

Environnement et société

- Influence de l'environnement physique sur les activités humaines
- Modification de l'environnement physique par les activités humaines
- Problèmes environnementaux.

6

Sur le terrain



Objectifs d'apprentissage

- Les élèves exploreront différentes professions qui étudient l'histoire naturelle de l'Arctique.
- Les élèves se pencheront sur les recherches scientifiques du Musée canadien de la nature et retraceront l'itinéraire des recherches de terrain sur la carte-tapis.

Durée

De 60 à 90 minutes

Niveau ciblé

De la 6^e à la 12^e année

Matériel

- Pylônes de couleur (16)
- Chaînes de couleur (12)
- Cartes « À la rencontre des experts » (27)
- Itinéraires d'expéditions scientifiques (4)

Préparation

Vérifiez que toutes les cartes sont incluses.

Introduction

Demandez aux élèves de choisir un lieu sur la carte, d'identifier l'écozone et de décrire le paysage qu'ils croient y trouver, d'après les renseignements fournis sur les légendes portatives ou leurs propres connaissances géographiques. Demandez aux élèves ce qu'ils devraient emporter dans leurs bagages pour aller à cet endroit. Si vous avez vu la leçon « Adaptation : le rôle de la survie », demandez aux élèves de réfléchir au processus d'adaptation et à la question de l'adaptation des gens à leur milieu de travail. Si vous avez vu la leçon « L'histoire naturelle consignée », pensez à la façon dont cette préparation s'intégrerait dans les étapes à suivre pour prélever des spécimens sur le terrain.

Amorcez une discussion sur les activités industrielles ou de développement humain présentes dans l'Arctique. Incitez les élèves à lancer des idées en tenant compte des ressources naturelles, de la culture et de l'environnement. Demandez aux élèves de trouver des professions au sein de ces industries qui peuvent nécessiter du travail sur le terrain en vue d'enrichir les connaissances à propos de l'environnement arctique; bref, quels seraient les emplois qui les obligerait à se rendre dans certains lieux précis dans le Nord?

Avec la classe ou en petits groupes, lancez des idées de types de chercheurs scientifiques qui étudient l'histoire naturelle de l'Arctique. Veillez à souligner les professions de géologue (ou plus précisément minéralogiste), de paléobiologiste, de botaniste et de zoologiste (les quatre disciplines du Musée canadien de la nature), en montrant sur la carte où ces professionnels pourraient travailler. Avec les plus jeunes élèves, jouez à mimer les professions sur la carte et demandez aux élèves de deviner la profession mimée.

Développement

Demandez aux élèves de se placer en rang sur la bordure de la carte-tapis et donnez à chaque élève une carte « À la rencontre des experts ». Expliquez aux élèves que les personnes illustrées sur les cartes sont des chercheurs scientifiques qui travaillent pour le Musée canadien de la nature. Cette équipe d'experts s'occupe de la collection du musée et y ajoute sans cesse de nouveaux spécimens, afin d'aider les canadiens à mieux comprendre l'Arctique.

Donnez aux élèves le temps de lire les renseignements qui se trouvent sur leur carte et de déterminer où travaille chaque personne, puis demandez-leur de se placer sur un de ces endroits. Demandez aux élèves de réfléchir au type de matériel que ces chercheurs utiliseraient et au genre d'équipe qu'ils réuniraient pour leur voyage (notamment le nombre de personnes et leurs responsabilités). Expliquez aux élèves que ces chercheurs ne partent pas seuls, mais doivent former une équipe en fonction des recherches à effectuer. Souvent, les chercheurs du Musée canadien de la nature arrivent à se joindre à l'expédition d'une autre équipe de scientifiques (généralement affiliée au gouvernement, à un autre musée ou à une université) pour former un groupe plus nombreux. Demandez aux élèves de réfléchir à dix articles qu'ils devraient emporter s'ils partaient en expédition scientifique dans l'Arctique.

.../suite





Ensuite, demandez aux élèves de présenter leur expert à leurs camarades, en donnant leur opinion quant aux lieux que visitent ces experts, aux personnes qui composent leur équipe et aux types d'articles qu'ils emportent.

Conclusion

Passez en révision avec les élèves les quatre disciplines dans lesquelles s'inscrit la majeure partie des travaux du Musée canadien de la nature : la botanique, la zoologie, la paléobiologie et la minéralogie. Les élèves détermineront dans quelle discipline leur chercheur scientifique travaille, puis rejoindront les autres élèves ayant un chercheur de la même discipline (de façon à former quatre groupes).

Récapitulez les notions de latitude et de longitude avec les élèves, puis donnez à chaque groupe une carte d'itinéraire d'expédition scientifique qui correspond à sa discipline. Expliquez aux élèves que chaque carte illustre l'itinéraire d'un chercheur scientifique du Musée canadien de la nature qui s'est rendu dans l'Arctique pour mener des recherches. Chaque carte décrit le chemin parcouru par les chercheurs, l'équipe qui les accompagnait, le matériel qu'ils ont emporté et les recherches qu'ils ont effectuées. Encouragez chaque groupe à lire sa carte puis, à l'aide des chaînes et des pylônes, à noter sur la carte-tapis les lieux mentionnés dans la description.

Prévoyez du temps pour que chaque groupe présente l'expédition de son chercheur à la classe. Pour conclure, lancez une discussion sur les caractéristiques et les tendances des lieux de l'Arctique où se sont déroulées les différentes recherches. Demandez aux élèves si tous les chercheurs ont commencé ou terminé leur expédition au même endroit et quels ont été, à leur avis, les principaux obstacles qu'ils ont rencontrés.

Enrichissement

Demandez aux élèves de réfléchir à leur propre perception de l'Arctique et invitez-les à formuler une question à propos de cette région. Il peut s'agir, par exemple, de questions sur le passé, le présent ou l'avenir de l'Arctique en ce qui concerne le climat, l'environnement, les ressources, les habitants, les communications, l'industrie ou la culture. Les questions peuvent également porter sur l'une des quatre disciplines du Musée canadien de la nature. Demandez aux élèves de partager leurs questions avec la classe et de déterminer, sur la carte-tapis, où aller pour trouver la réponse. Cette activité peut se transformer en projet de recherche sur le sujet qui intéresse le plus chaque élève. Rappelez aux élèves qu'il n'existe pas de bonne ou de mauvaise réponse à ces questions; il s'agit d'une activité d'exploration.

Après le départ de la carte-tapis, consultez le site Web du Musée canadien de la nature (nature.ca) afin de poursuivre les recherches.

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 :

Monde et spatialité

- Cartes physiques et politiques de la province, du Canada et du monde
- Répartition des principaux faits humains et physiques à l'échelle du pays et à l'échelle mondiale
- Situation/emplacement

Élément essentiel no 2 :

Lieux et régions

- Caractéristiques physiques et humaines des lieux et régions
- Concepts de régions formelles, fonctionnelles et perceptuelles
- Analyse régionale de questions et d'enjeux géographiques

Élément essentiel no 4 :

Systèmes humains

- Zones de peuplement et utilisation du sol
- Le développement régional au Canada et dans le monde
- Réseaux de transport et de communication au Canada et dans le monde

Régions présentant une grande diversité

Objectifs d'apprentissage

- Les élèves découvriront des régions naturelles de l'Arctique présentant une grande diversité.
- Les élèves examineront l'emplacement de régions naturelles de l'Arctique présentant une grande diversité en se fondant sur les tendances en rapport avec les minéraux, les fossiles et la biodiversité.

Durée

De 40 à 60 minutes

Niveaux ciblés

De la 6^e à la 12^e année

Matériel

- Pylônes de couleur (16)
- Cartes des régions de grande diversité (20)

Préparation

Bien s'assurer d'avoir toutes les cartes.

.../suite

Introduction

Examinez avec vos élèves comment on mesure la latitude et la longitude en leur demandant de se placer debout sur une communauté, sur la carte, puis d'en déterminer l'emplacement exact (voir l'activité « Les grandes migrations » pour explorer la latitude et la longitude). Une fois que les élèves sont à l'aise avec ces concepts, demandez-leur de se placer sur la bordure de la carte, puis donnez à chacun d'eux une carte des régions de grande diversité. Dans le cas des classes plus nombreuses, faites travailler les élèves en petits groupes. Lorsque les élèves auront lu l'information figurant sur leur carte des régions de grande diversité, demandez-leur de se servir des coordonnées qui y sont indiquées pour la placer sur la carte-tapis. Une fois que tous les groupes ont trouvé l'endroit indiqué sur leur carte, demandez-leur d'expliquer ce qui fait que cet endroit est un lieu unique. Discutez de tout modèle ou de toute tendance qui pourraient s'avérer évidents, comme des régions de grande diversité situées aux mêmes endroits pour différentes disciplines (botanique, paléobiologie, zoologie et minéralogie).

Développement

Expliquez aux élèves que les endroits qu'ils ont mis en évidence sur la carte sont des régions de grande diversité. Demandez-leur ce que cela signifie, à leur avis, en se basant sur l'information de leur carte. Expliquez-leur que ces régions sont susceptibles d'être définies différemment, selon les espèces ou les spécimens. Avec le concept de grande diversité géologique, on fait référence à une région où se trouve une abondance ou une diversité de gisements minéraux. Quant aux régions de grande biodiversité, il s'agit de milieux naturels dans lesquels vivent différents types d'organismes en quantité importante. Pour ce qui est des régions de grande diversité paléobiologique, on parle de grands dépôts de fossiles (qu'ils aient été découverts ou non). Demandez aux élèves d'examiner leur carte et de déterminer le type de régions de grande diversité qui pourrait y figurer. Faites-les se réunir en groupes, par discipline, puis discutez de ce que leur région nous apprend au sujet de l'Arctique. Que peut-on apprendre de ces régions, et de quelle façon les scientifiques les étudient-ils?

Expliquez que certaines régions de grande diversité du monde sont menacées en raison d'une insuffisance d'efforts en matière de conservation ou de l'érosion des espaces naturels. Demandez aux élèves ce qui se passerait si les régions de grande diversité n'existaient pas. Discutez de certains facteurs qui menacent les régions de grande diversité de l'Arctique du Canada et de ce que cela pourrait signifier pour l'avenir de la région. Divisez vos élèves en trois groupes : un représentant les minéraux, un les fossiles, et l'autre la biodiversité (plantes et animaux). Demandez à chaque groupe de réfléchir à des façons de conserver les régions de grande diversité en lien avec leur discipline, puis de faire part de leurs idées aux autres élèves de la classe. Demandez-leur comment les humains peuvent tirer profit des régions de grande diversité indiquées sur cette carte et de quelle façon nous nous servons de ces régions.



Conclusion

Expliquez qu'il y a plus de trois millions d'années, l'Arctique était couvert d'une forêt boréale, avec une grande biodiversité. Il s'est refroidi par la suite, jusqu'à devenir la région couverte de glace que nous connaissons aujourd'hui. Enfin, les scientifiques ont observé que l'Arctique se réchauffait et que la glace fondait, conséquence de l'augmentation rapide de la température de la planète. Demandez aux élèves d'imaginer à quoi ressemblerait l'Arctique si la glace fondait et qu'il redevenait une partie de la forêt boréale. Demandez-leur d'y réfléchir et de se servir des pylônes de couleur pour mettre en relief les nouvelles régions de grande diversité qui pourraient se développer. Engagez une discussion sur la façon dont les régions actuelles de grande diversité changeraient, selon les points de vue des élèves. Faites-les réfléchir à la façon dont la Terre changerait à proximité des régions minérales et à la question de savoir si les régions à forte biodiversité s'élargiraient ou se contracteraient. Analysez avec eux quelles seraient les répercussions sur les fossiles que l'on n'a pas encore découverts dans l'Arctique. Demandez-leur de réfléchir en groupes, puis, par la suite de faire part de leurs idées aux autres élèves de la classe.

Enrichissement

Expliquez aux élèves que le Canada n'est pas le seul pays doté de nombreuses régions de grande diversité. Faites des recherches sur différentes régions à grande diversité un peu partout dans le monde, puis comparez-les à celles du Canada. Faites un diagramme de Venn dans lequel ils compareront les similitudes et les différences entre régions à grande diversité partout dans le monde. Servez-vous d'une carte du monde pour faire ressortir les régions en rapport avec la biodiversité, les minéraux et les fossiles, puis essayez d'y repérer des tendances. Demandez aux élèves ce qu'ils peuvent faire pour participer à la protection de ces régions.

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 :

Monde et spatialité

- Latitude, longitude et grille mondiale
- Types de cartes
- Situations/emplacement

Élément essentiel no 2 :

Lieux et régions

- Caractéristiques physiques et humaines des lieux et régions à l'intérieur d'une province, et du Canada
- Facteurs qui influencent la perception que les gens ont des lieux et des régions
- Analyse régionale de questions et d'enjeux géographiques

Élément essentiel no 5 :

Environnement et société

- Modification de l'environnement physique par les activités humaines
- Facteurs de l'environnement physique favorables et défavorables aux activités humaines
- Utilisation et durabilité des ressources

Objectifs d'apprentissage

- Les élèves examineront les types de glace de l'Arctique et la façon dont elles se forment.
- Les élèves découvriront l'importance de la glace de mer de l'Arctique, les endroits où l'on peut la trouver et son influence sur les écosystèmes.
- Les élèves découvriront les pôles Nord géographique et magnétique.
- Les élèves représenteront sur une carte l'évolution de la glace de mer de l'Arctique, depuis 1979 jusqu'à aujourd'hui.

Durée

De 40 à 60 minutes

Niveau ciblé

De la 4^e à la 12^e année

Matériel

- Pylônes de couleur (16)
- Chaînes de couleur (12)
- Cartes de la glace (9)
- Cartes des espèces (13 cartes d'animaux)
- Images de la glace de mer de la NASA (2)
- Boussole (facultatif) (1)

Préparation

Placez les cartes d'activité en piles afin qu'elles demeurent accessibles pendant toute la leçon.

.../suite

Introduction

Demandez aux élèves d'examiner la carte et d'y localiser le pôle Nord. Demandez-leur d'expliquer comment son emplacement a été décidé. Expliquez qu'il y a deux pôles Nord et deux pôles Sud; le pôle Nord géographique, aussi connu sous le nom de nord vrai, et le pôle Nord magnétique. Le pôle Nord géographique est situé à l'intersection de toutes les lignes de longitude. Placez-y un pylône. Quant au pôle Nord magnétique, ce n'est pas un point fixe, mais un point qui se déplace selon les transitions naturelles du noyau magnétique de la Terre. Une boussole indique toujours le pôle Nord magnétique.

Vérifiez les notions de latitude et de longitude avec vos élèves. Servez-vous des pylônes de couleur pour indiquer les transformations survenues relatives au pôle Nord magnétique entre 2000 et 2010. En 2000, le pôle Nord magnétique était situé à 81°, -109°; en 2010, à 85°, -132°. Demandez aux élèves si ces pôles sont situés sur la terre ferme ou dans l'océan Arctique, et quelle pourrait être l'influence du mouvement des pôles sur les gens qui naviguent dans l'Arctique.

Développement

Attirez l'attention sur la glace figurant sur la carte. Expliquez qu'il y a de nombreux types de glace dans l'Arctique, et qu'ils sont caractérisés par la façon dont ils se forment. Les chercheurs étudient différents types de glace pour surveiller la façon dont le climat se transforme. En menant une recherche sur l'endroit et la vitesse à laquelle se forme la glace, les chercheurs en arrivent à mieux comprendre le climat de l'Arctique et son impact sur la température de la planète. En outre, l'eau froide des pôles Nord et Sud joue un énorme rôle en ce qui a trait à la température de la planète et constitue une importante force motrice des courants océaniques. Ces courants transfèrent la chaleur aux quatre coins de la planète et, ce faisant, refroidissent ou réchauffent notre climat.

Divisez les élèves en groupes de deux ou en petits groupes, puis distribuez à chacun d'eux une carte de la glace de l'Arctique et des pylônes de couleur. Demandez aux élèves de lire l'information à l'endos de leur carte, et servez-vous des pylônes de couleur pour indiquer l'emplacement de leur type de glace dans l'Arctique. On peut remarquer, par exemple, la présence de plates-formes de glace attachées à l'île d'Ellesmere, au nord du 82^e parallèle. Une fois que toute la glace a été marquée sur la carte, donnez à chaque groupe le temps de décrire aux autres élèves son type de glace, en mettant l'accent sur l'endroit où elle se trouve. Discutez des ressemblances et des différences entre de nombreux types de glace. Demandez aux élèves d'estimer le type de glace le plus ancien (des glaciers) et d'en expliquer la raison.

Conclusion

Demandez aux élèves d'expliquer la façon dont les humains se servent de la glace. Demandez-leur également de former des groupes de deux ou des petits groupes, puis de se tenir debout sur une communauté de l'Arctique indiquée sur la carte. Donnez-leur le temps d'examiner les types de glace dans les environs de la communauté de l'Arctique qu'ils ont choisie, et de déterminer comment ces types de glace influent sur le quotidien des gens qui y vivent.



Assurez-vous que les élèves prennent en considération l'utilité de la glace pour le transport, la chasse et la protection.

Ensuite, distribuez à chaque groupe les cartes des espèces animales. Demandez aux élèves de lire l'information à l'endos de leur carte et de déterminer l'endroit où vit cet animal ainsi que la façon dont il se sert de la glace (protection, chasse, construction de son habitat, mise bas, nourriture, transport, etc.). Faites-leur également repérer des liens entre les habitats de ces animaux et les communautés de l'Arctique. Enfin, demandez-leur de mettre en commun leurs conclusions sur l'importance des différents types de glace à la fois pour les animaux et les humains.

Enrichissement

Demandez aux élèves d'enlever de la carte géographique les pylônes de couleur et les cartes, puis de se placer sur la bordure de la carte. À l'aide des chaînes rouges contenues dans le coffre, tracez le contour de la glace de mer de l'Arctique indiquée sur la carte. Expliquez que la glace indiquée sur cette carte se fond sur des données mesurées en juillet 2013. Demandez aux élèves à quoi peut ressembler la glace en hiver, à l'automne ou au printemps. Partagez la classe en deux, puis donnez à un des deux groupes l'image de la NASA prise en 1979, et à l'autre, celle de 2003. Demandez aux deux groupes de se servir d'une chaîne de couleur différente pour identifier l'étendue de la glace de mer sur la carte.

Une fois que les deux groupes auront terminé, discutez de ce qu'ils ont remarqué entre l'étendue de la glace de mer des étés 1979 et 2003 et celle indiquée sur la carte (2013). Expliquez que la température de la planète augmente en raison d'une augmentation des activités humaines rejetant une plus grande quantité de CO₂ dans l'atmosphère. Ces gaz empêchent la chaleur de s'échapper de l'atmosphère, ce qui cause un réchauffement du climat. L'Arctique est un des endroits où ces effets sont les plus marquants, car il est possible de les observer par l'intermédiaire de la fonte pluriannuelle de la glace de mer. Attirez l'attention sur la neige dans les images de la NASA, puis expliquez que la glace blanche et la neige réfléchissent la chaleur dans l'atmosphère, tandis que le reflet du bleu (des océans) et du vert (des forêts) est moins important. Par conséquent, moins de blanc veut dire moins de chaleur réfléchi, et plus d'absorption de chaleur. C'est pourquoi dans l'Arctique les effets des gaz à effet de serre sont amplifiés : plus la glace de mer fond, plus l'absorption de chaleur est importante, ce qui fait fondre encore plus de glace.

Demandez aux élèves de contempler la façon dont la glace de mer se transformera au cours des dix prochaines années, puis à l'aide de la dernière chaîne de couleur, indiquez sur la carte où, selon les élèves, il y aura encore de la glace de mer dans l'Arctique en 2050. Demandez-leur maintenant ce qui se passerait si l'on mettait fin demain à toutes les émissions de carbone. Expliquez-leur que même si l'on mettait fin aux émissions de carbone, cela ne veut pas dire que la glace de mer réapparaîtrait immédiatement. Après le départ de la carte-tapis, demandez à vos élèves de consulter le site Web du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC — ipcc.ch) et de se renseigner sur un groupe de scientifiques qui mettent au point différents scénarios de changements climatiques fondés sur l'évolution de nos émissions ainsi que sur le moment où nous les ferons diminuer.

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 2 :

Lieux et régions

- Perceptions des lieux et des régions
- Changements des lieux et des régions au fil du temps
- Les processus physiques et humains façonnent les lieux et les régions
- Rôle des lieux et régions dans l'identité culturelle et sociale

Élément essentiel no 3 :

Systèmes physiques

- Concept d'écosystème à différentes échelles
- Types de climat
- Composants des systèmes physiques de la Terre
- Variations climatiques au fil du temps

Élément essentiel no 4 :

Systèmes humains

- Zones de peuplement et utilisation du sol
- Processus de diffusion culturelle
- Tendances culturelles au Canada et dans le monde
- Convergence et divergence des cultures



Objectifs d'apprentissage

- Les élèves étudieront la géologie de l'Arctique.
- Les élèves découvriront où se trouvent divers minéraux, et diverses réserves d'énergie.

Durée

De 60 à 75 minutes

Niveaux ciblé

De la 8e à la 12e année

Matériel

- Chaînes de couleur (12)
- Pylônes de couleur (16)
- Carte d'information de l'enseignant (1)
- Cartes des régions géologiques (5)
- Cartes des mines (12)
- Cartes-affiches « Ressources et réserves énergétiques du Canada » de Canadian Geographic (4)
- Cartes des espèces (40)

Préparation

Examinez l'information figurant au dos des cartes, puis assurez-vous de bien avoir toutes les cartes à images, les chaînes et les pylônes.

.../suite

Introduction

Expliquez aux élèves qu'il y a longtemps, soit entre un et deux milliards d'années, le Canada faisait partie d'un supercontinent appelé la Laurentie. La géologie, c'est-à-dire l'étude des roches et de la structure physique de la Terre, est importante, car elle nous aide à mieux comprendre l'histoire de notre planète et les processus qui l'ont transformée et qui continuent de le faire. C'est grâce à l'étude des roches que nous avons pu apprendre que la Terre a plus de 4,6 milliards d'années et que la tectonique des plaques a façonné sa forme physique actuelle, qui permet le développement de la vie.

Expliquez que l'on peut partager le Canada en se fondant sur son histoire géologique. Répartissez les élèves en cinq groupes, puis donnez à chacun une carte des régions géologiques. Demandez aux élèves de lire l'information à l'endos de leur carte et de se servir des chaînes de couleur pour tracer le contour de leur région géologique. Ensuite, demandez à chaque groupe de présenter sa région aux autres élèves, puis discutez de la façon dont la géologie et le paysage du Canada diffèrent d'un bout à l'autre du pays. Demandez aux élèves de décrire à quoi ressemblait la Terre il y a des millions d'années et de prédire à quoi elle ressemblera dans des millions d'années.

Développement

Examinez les trois types de roches : ignées (directement formées par le refroidissement du magma), métamorphiques (transformées au fil du temps par la chaleur, la pression ou l'action chimique) et sédimentaires (sédiments compactés). Demandez aux élèves s'ils perçoivent la différence entre une roche et un minéral. Expliquez que les minéraux, comme l'or et le quartz, se composent d'une substance inorganique pure et ont une constitution chimique définie. Les roches, comme le granite et le marbre, se composent pour leur part de plus d'un minéral et n'ont pas de constitution chimique définie. Soulignez certains minéraux représentés près du titre de la carte-tapis ainsi que les exemples de minéraux à votre disposition dans le coffre, en expliquant que l'on peut caractériser les minéraux cristallisés selon leur dureté, leur clivage et leur couleur, tandis que les roches peuvent avoir n'importe quelle forme ou taille. Les humains se servent des roches et des minéraux à différentes fins. Les roches sont principalement utilisées comme matériaux de construction, tandis que les minéraux servent à la fabrication de produits comme l'acier ou les fils, les pièces électroniques, les bijoux, les crayons, le dentifrice et même le sel dans la nourriture. Il y a plus de 4 700 différentes sortes de minéraux sur la planète.

Revoyez avec vos élèves comment mesurer la latitude et la longitude, puis distribuez à chacun des groupes une carte des mines différente. Demandez aux élèves de lire l'information à l'endos de leur carte, de repérer l'endroit en question sur la carte et de placer un pylône de couleur sur l'emplacement exact. Expliquez aux élèves que l'emplacement qu'ils ont pointé est (ou a déjà été) une mine d'un minéral particulier. Demandez-leur d'identifier dans quelle région géologique se trouve leur mine. À l'aide de l'information à l'endos de leur carte, demandez-leur de définir, selon eux, la façon dont les humains se servent des minéraux de cette mine. Faites remarquer aux élèves la distance séparant ces mines des autres communautés. Demandez-leur quel est l'impact de ces mines sur les communautés locales. Et finalement, demandez-leur de mettre en commun leurs informations avec les autres élèves de la classe.



Conclusion

Enlevez tout ce qui se retrouve sur la carte. Expliquez que sous sa surface, le Canada contient beaucoup plus que des roches et des minéraux. On y trouve une profusion de réserves servant à la production d'énergie, et une grande partie de ces ressources se trouvent dans l'Arctique. Expliquez que tandis que les ressources métalliques, comme l'or et le cuivre, peuvent se constituer pendant n'importe quelle période géologique, les ressources énergétiques comme le pétrole et le gaz naturel, de leur côté, prennent des millions d'années à se former.

Partagez les élèves en quatre groupes, puis, à l'aide de la Carte-affiche Ressources et réserves énergétiques du Canada et des pylônes, attribuez à chacun des groupes une des quatre ressources énergétiques situées dans le nord du Canada : pétrole, gaz naturel, uranium et charbon. Donnez le temps à chaque groupe d'échanger de l'information sur leur ressource énergétique, puis discutez de toute tendance qu'ils perçoivent, comme les relations entre ces quatre réserves ou avec les communautés. Comme certaines ressources de la Terre s'épuisent, discutez des problèmes qui pourraient survenir, particulièrement dans l'Arctique. Demandez aux élèves quels sont les avantages et les inconvénients de l'extraction de ces ressources dans l'Arctique.

Enrichissement

Demandez aux élèves de se trouver un partenaire et de se tenir debout sur la carte. Expliquez-leur qu'ils viennent tout juste de passer des vacances à l'endroit où ils se tiennent. Racontez qu'au beau milieu de leur exploration, ils sont tombés sur un nouveau type de minéral ou de roche, unique au Canada. Demandez-leur d'explorer la possibilité d'exploiter leur propre mine. Encouragez-les à déterminer le type de minéral dont il est question, la façon dont il sera extrait, les effets sur le milieu ambiant et la façon dont les humains pourront se servir de cette roche ou de ce minéral. Amenez-les à donner un nom à leur mine. Après le départ de la carte, demandez-leur de faire part de leurs idées aux autres élèves de la classe.

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 :

Monde et spatialité

- Latitude, longitude et grille globale
- Types de cartes
- Projections cartographiques pour des applications précises

Élément essentiel no 2 :

Lieux et régions

- Changements des lieux et des régions au fil du temps
- Perceptions des lieux et des régions
- Caractéristiques physiques et humaines des lieux et des régions au Canada et dans le monde
- Problèmes critiques des lieux et régions
- Analyse régionale de questions et d'enjeux géographiques

Élément essentiel no 3 :

Systèmes physiques

- Les processus physiques déterminent des formes et des paysages
- Tectonique des plaques/dérive continentale
- Zones climatiques du monde



Objectifs d'apprentissage

- Les élèves découvriront l'histoire naturelle de l'Arctique par l'intermédiaire de fossiles.
- Les élèves apprendront de quelle façon certains fossiles ont été découverts dans l'Arctique canadien et comment ils nous permettent de mieux comprendre la région.

Durée

30 minutes

Niveaux ciblé

De la 6^e à la 12^e année

Matériel

- Cartes des espèces (6 cartes de paléobiologie)
- Cartes d'images de fossiles (10)
- Carte d'information à l'intention de l'enseignant (1)
- Carte *Puijila darwini* (1)
- Cartes écozone (facultatif; de l'activité 2 : « Exploration des écozones ») (29)

Préparation

Examinez l'information figurant sur les cartes et assurez-vous de bien avoir tout le matériel. Examinez les périodes géologiques de la Terre pour comprendre que l'Arctique n'a pas toujours eu la même apparence qu'il a aujourd'hui et que les fossiles découverts dans cette région proviennent de périodes différentes.

.../suite

Introduction

Invitez toute la classe à localiser sur la carte le cratère Haughton de l'île Devon (75,38°, -89,66°). Expliquez que le cratère Haughton a 16 kilomètres de diamètre et qu'il est situé dans le Haut-Arctique canadien. Il a été formé par la chute d'un météorite sur la Terre, il y a environ 21 millions d'années. L'impact a créé une dépression et, avec le temps, une série de lacs s'est formée. C'est dans ces dépôts lacustres qu'on a découvert des fossiles de plantes et d'animaux. Expliquez que les fossiles constituent les restes d'un animal ou d'une plante qui ont été préservés.

Pendant le Miocène, il y a environ 21 millions d'années, une variété d'animaux et de plantes vivaient dans les lacs du cratère Haughton et les environs. Les restes de ces animaux morts et de ces plantes ont coulé au fond des lacs, où ils se sont accumulés. Par un processus appelé diagenèse, ces animaux et ces plantes sont devenus les fossiles que nous pouvons voir aujourd'hui. L'Arctique est un milieu particulier pour la préservation des fossiles en raison des périodes glaciaires par lesquelles cette région est passée il n'y a pas si longtemps; le froid qui y sévit facilite la préservation des fossiles – comme ceux que l'on a trouvés dans le cratère Haughton, qui sont particulièrement bien préservés.

Expliquez à vos élèves qu'un fossile peut également préserver une empreinte, une piste ou même un terrier. Souvent, ce type de fossile, appelé ichnofossile, aide les chercheurs à mieux comprendre le comportement des animaux. Les fossiles prennent parfois la forme d'un moulage des structures internes, donnant un aperçu de structures d'animaux qu'on ne pourrait voir autrement, ou même d'empreintes externes de structures de tissus mous, comme la peau ou les plumes.

Montrez aux élèves la carte du *Puijila darwini*. Lisez la découverte du *Puijila darwini* dans le cratère Haughton, puis lancez la discussion sur l'importance de cette découverte pour le Canada et pour la compréhension de l'histoire de l'Arctique.

Développement

Expliquez aux élèves que, tout comme les roches, les fossiles nous fournissent de l'information précieuse sur l'évolution de la Terre. Séparez les élèves en dix petits groupes, puis distribuez à chacun d'entre eux une carte d'images de fossiles. Expliquez aux élèves que ces images sont des fragments d'os d'espèces qui vivaient dans l'Arctique il y a des millions d'années. Demandez-leur d'examiner leur image et de s'imaginer l'espèce qu'ils ont sous les yeux. Servez-vous de la Carte d'information à l'intention de l'enseignant pour aider les élèves à déterminer l'espèce figurant sur leur carte. Transformez le jeu en une chasse au trésor, en donnant des indices comme « Je suis la mâchoire d'un castor géant » ou « Je suis le tibia d'un chameau ».





Quelle information les élèves peuvent-ils recueillir, simplement en examinant l'image? Où leur fossile a-t-il été découvert? Expliquez aux élèves que les espèces ne proviennent pas forcément de la même période géologique. Que découvrons-nous sur l'évolution de la Terre, simplement en regardant les espèces qui vivaient à différentes époques?

Conclusion

Maintenant que les élèves connaissent le spécimen correspondant à leurs fossiles, faites-les examiner les écozones où ces fossiles ont été trouvés (pour des renseignements supplémentaires, consultez les cartes écozones d'« Exploration des écozones »). Demandez à chacun des groupes de prendre en considération ce dont leur ancien animal pouvait avoir besoin pour survivre (le type de climat qu'il préférerait, ce qu'il mangeait, etc.), puis de faire une comparaison avec ce à quoi ressemble leur écozone aujourd'hui.

Réfléchissez sur les raisons pour lesquelles l'espèce pourrait ou non survivre dans l'Arctique d'aujourd'hui, et demandez-leur de faire part de leurs idées aux autres élèves de la classe. En conclusion, discutez de la façon dont les fossiles nous aident à comprendre l'histoire et l'avenir de l'Arctique.

Enrichissement

Demandez aux élèves de se tenir debout sur les prairies, puis de penser à un adjectif qui pourrait définir ce paysage. Par la suite, reculez dans le temps, de 100 millions d'années. Demandez-leur à quoi ressemblaient alors les prairies, selon eux. Expliquez qu'il y a 100 millions d'années, les prairies étaient recouvertes d'une vaste mer intérieure appelée le bassin intérieur de l'Ouest. Après le départ de la carte-tapis, explorez en ligne (nature.ca) la collection de fossiles du Musée canadien de la nature, plus particulièrement la page Web Les créatures marines à l'ère des dinosaures, pour connaître les endroits où d'autres fossiles ont été découverts au Canada.

Liens vers les Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 :

Monde et spatialité

- Emplacement des principales caractéristiques humaines et physiques sur la Terre
- Cartes physiques et politiques de la province, du Canada et du monde
- Latitude, longitude et grille globale

Élément essentiel no 2 :

Lieux et régions

- Changements des lieux et des régions au fil du temps
- Facteurs qui influencent la perception des lieux et des régions
- Caractéristiques politiques et historiques des régions

Élément essentiel no 3 :

Systèmes physiques

- Les processus physiques déterminent des formes et des paysages
- Plaques tectoniques /dérive continentale