Sciences

4e année

Programme d'études 2016

Éducation
et
Développement de la petite enfance

Terre-Neuve
Labrador

Énoncé de mission du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance améliora l'éducation de la petite enfance ainsi que le système de l'éducation de la maternelle à la 12e année afin d'améliorer les perspectives d'avenir des gens de Terre-Neuve-et-Labrador.

Remerciements

Ce document est une traduction et une adaptation du document *Science 4, Curriculum Guide* 2016.

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de Terre-Neuve-et-Labrador tient à remercier les enseignants et les conseillers pédagogiques qui ont contribué à l'élaboration de ce programme d'études. Veuillez consulter la version anglaise de ce guide pour une liste complète.

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de Terre-Neuve-et-Labrador aimerait aussi remercier le Bureau des services en français qui a fourni les services de traduction ainsi que le Programme des langues officielles en éducation du Patrimoine canadien qui a fourni de l'aide financière à la réalisation de ce projet.

À NOTER : Dans le présent document le masculin est utilisé à titre épicène.

Table des matières

Section 1 : La programmation scolaire de Terre-Neuve-et-Labrador

Éducation basée sur les résultats d'apprentissage 1
Contextes d'apprentissage et d'enseignement 4
Inclusion scolaire 4
Littératie et alphabétisation 10
Aptitudes à l'apprentissage pour la nouvelle génération 12
Évaluation 15

Section 2 : Élaboration du programme

Fondement 19
Cadre des résultats d'apprentissage 20
Survol du cours 22
Échéancier suggéré 23
Présentation du programme en quatre colonnes 24
Présentation du survol du volet 26

Section 3 : Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité i - Les habiletés intégrées 27
Unité 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion 81
Unité 2 - Le son 135
Unité 3 - La lumière 181
Unité 4 - Les habitats et les communautés 229

Références 277

Section 1 : La programmation scolaire de Terre-Neuve-et-Labrador

Introduction

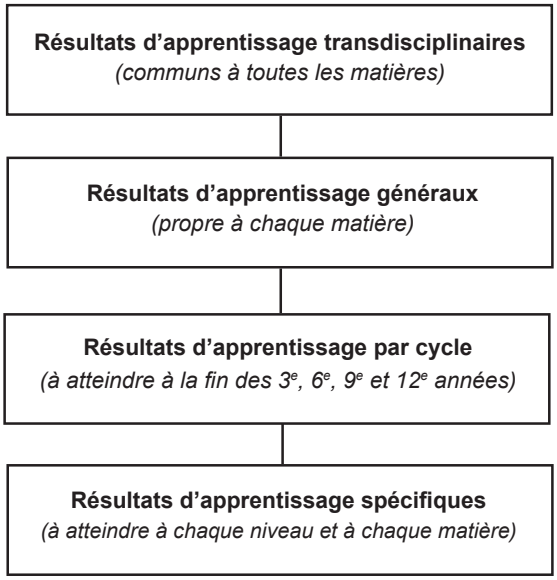
De multiples facteurs ont une incidence sur l'éducation, dont les avancées technologiques, l'accent mis sur l'imputabilité, et la mondialisation. De tels facteurs mettent en relief le besoin de planifier avec soin l'éducation que l'élève reçoit.

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de Terre-Neuve-et-Labrador croit qu'un programme d'études conçu avec les caractéristiques suivantes aidera l'enseignant à satisfaire les besoins de l'élève qui suit la programmation prescrite :

- Le programme d'études doit énoncer clairement ce que l'élève doit savoir et doit être capable de faire à la fin de ses études secondaires;
- Il doit y avoir une évaluation systématique du rendement de l'élève en regard des résultats d'apprentissage.

Éducation basée sur les résultats d'apprentissage

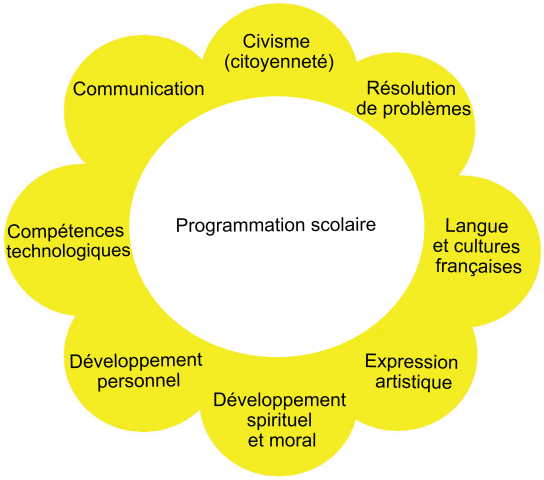
À Terre-Neuve-et-Labrador, la programmation de la maternelle à la 12e année est organisée par résultats d'apprentissage et fondée sur les *Résultats d'apprentissage transdisciplinaires de l'élève au Canada atlantique* (1997). Ce document définit les résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT), les résultats d'apprentissage généraux (RAG), les résultats d'apprentissage par cycle (RAC) et les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS).



Résultats d'apprentissage transdisciplinaires

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT) apportent une vision pour la formulation d'un programme cohérent et pertinent. Les RAT sont des énoncés qui offrent des buts clairs et un fondement solide pour la conception des programmes d'études. Les résultats d'apprentissage spécifiques, les résultats d'apprentissage par cycle et les résultats d'apprentissage généraux appuient les RAT.

Les RAT décrivent les connaissances, les compétences et les attitudes attendues de tous les finissants du secondaire. L'atteinte des RAT prépare l'élève à continuer à apprendre pendant toute sa vie. Les attentes décrites dans les RAT touchent l'acquisition de connaissances, de compétences et d'attitudes dans le cadre de la programmation scolaire de la maternelle à la 12e année, plutôt que la maîtrise de matières particulières. Ils confirment que l'élève doit pouvoir établir des rapports et acquérir des capacités dans les diverses matières s'il doit répondre aux demandes changeantes et constantes de la vie, du travail et des études.



Civisme (citoyenneté) – Les finissants seront en mesure d'apprécier, dans un contexte local et mondial, l'interdépendance sociale, culturelle, économique et environnementale.

Communication – Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire une langue (ou plus d'une), d'utiliser des concepts et des symboles mathématiques et scientifiques afin de penser logiquement, d'apprendre et de communiquer efficacement.

Compétences technologiques – Les finissants seront en mesure d'utiliser diverses technologies, de faire preuve d'une compréhension des applications technologiques et d'appliquer les technologies appropriées à la résolution de problèmes.

Développement personnel – Les finissants seront en mesure de poursuivre leur apprentissage et de mener une vie active et saine.

Développement spirituel et moral – Les finissants sauront comprendre et apprécier le rôle des systèmes de croyances dans le façonnement des valeurs morales et du sens éthique.

Expression artistique – Les finissants seront en mesure de porter un jugement critique sur diverses formes d'art et de s'exprimer par les arts.

Langue et culture françaises – (*Nota : Ce résultat ne s'applique qu'aux élèves du programme de Français langue première)* Les finissants seront conscients de l'importance et de la particularité de la contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne. Ils reconnaîtront leur langue et leur culture comme

base de leur identité et de leur appartenance à une société dynamique, productive et démocratique dans le respect des valeurs culturelles des autres.

Résolution de problèmes – Les finissants seront capables d'utiliser les stratégies et les méthodes nécessaires à la résolution de problèmes, y compris les stratégies et les méthodes faisant appel à des concepts reliés à la langue, aux mathématiques et aux sciences.

Résultats d'apprentissage

Les résultats d'apprentissage sont des énoncés qui décrivent ce que l'élève devrait savoir et ce qu'il devrait être capable de faire dans chaque matière. Les résultats d'apprentissage tiennent compte des connaissances, des compétences et des attitudes.

Dans les programmes d'études, il y a les résultats d'apprentissage généraux, les résultats d'apprentissage par cycle selon le cas et les résultats d'apprentissage spécifiques.

Résultats d'apprentissage généraux (RAG)

Les RAG sont des repères ou des cadres conceptuels qui guident les études dans une matière donnée. Chaque programme d'études a une série de RAG énonçant les savoirs, les compétences et les attitudes que doivent maîtriser l'élève au terme de ses expériences d'apprentissage cumulatives.

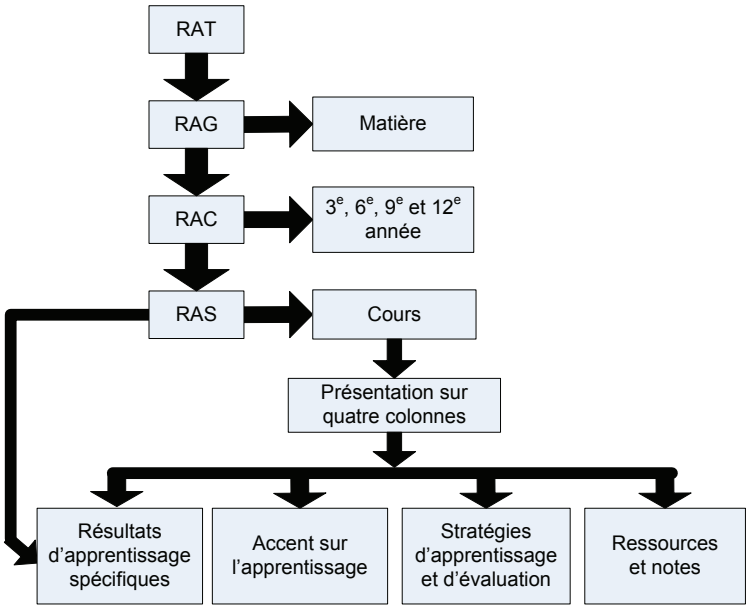
Résultats d'apprentissage par cycle (RAC)

Les résultats d'apprentissage par cycle (RAC) résument les attentes à l'endroit de l'élève au terme de chacun des quatre grands cycles (3e, 6e, 9e et 12e années).

Résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)

Les RAS décrivent ce que l'élève devrait savoir et être capable de faire après ses expériences d'apprentissage dans un cours à un niveau particulier. *Les RAS de chaque programme d'études doivent être traités pendant la période d'études prescrite.*

Organisation des résultats d'apprentissage



Contextes d'apprentissage et d'enseignement

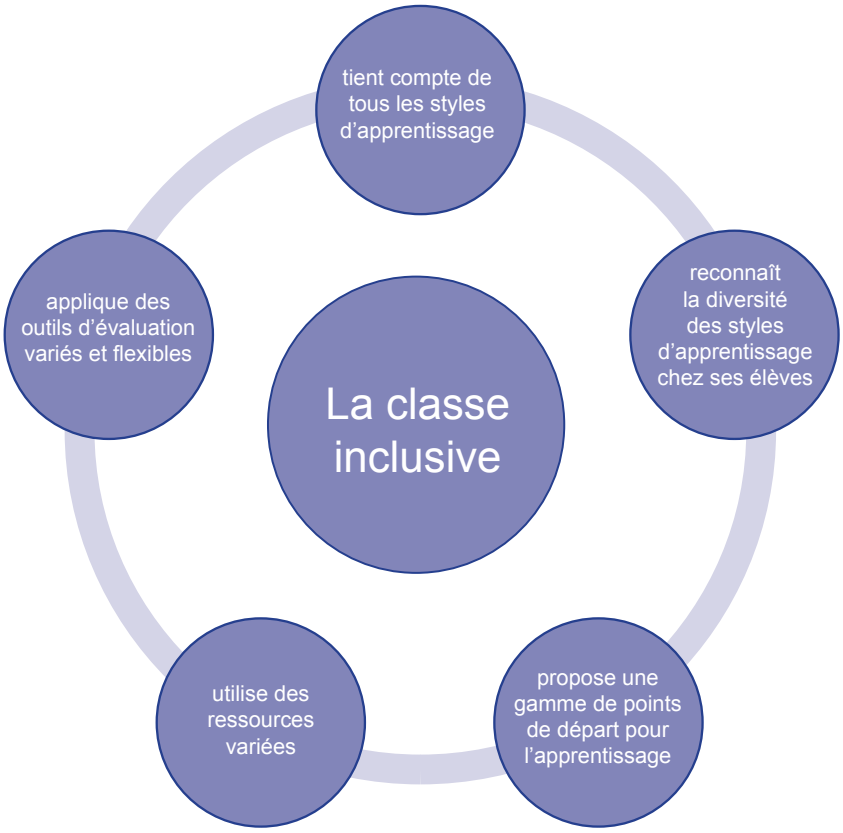
Le rôle de l'enseignant est d'aider l'élève à atteindre les résultats d'apprentissage. Dans un monde en évolution constante, cette responsabilité demeure la même. La programmation scolaire change avec le temps, de même que le contexte de l'apprentissage. L'inclusion scolaire, le modèle du transfert progressif des responsabilités, la littératie et l'alphabétisation dans la programmation scolaire et l'éducation au développement durable font partie de l'éducation à Terre-Neuve-et-Labrador.

Inclusion scolaire

Valorisation de l'équité et de la diversité

Tous les élèves ont besoin de voir leur vie et leurs expériences reflétées dans leur milieu scolaire. Il est important que le programme d'études reflète les expériences et les valeurs de tous les apprenants et que les ressources pédagogiques comprennent et reflètent les intérêts, les réalisations et les perspectives de tous les élèves. Une classe inclusive valorise les expériences, les capacités et les antécédents sociaux et ethnoculturels de tous les élèves, tout en créant des occasions d'instaurer une conscience communautaire. L'élaboration de politiques et de pratiques basées sur une philosophie inclusive favorise le respect d'autrui, des interdépendances positives et des perspectives variées. Les ressources d'apprentissage doivent inclure une gamme de matériaux qui permet à l'élève d'envisager différents points de vue et de célébrer la diversité de la communauté scolaire.

Les écoles inclusives qui fonctionnent bien ont ces caractéristiques : un milieu favorable, des relations positives, une atmosphère de confiance et des occasions de participer. (Centre for Inclusive Education, University of Western Ontario, 2009)



L'enseignement différencié

> *La différenciation n'est […] pas un ensemble de stratégies particulières, mais une façon de voir l'enseignement et l'apprentissage. Elle propose un cadre pour planifier et donner l'enseignement. Bien qu'un modèle de différenciation convaincant comporte des outils et des stratégies pédagogiques qui facilitent la prise en compte des besoins variés des apprenants, il recommande aussi aux enseignants d'utiliser des approches qui fonctionnent auprès de leurs élèves actuels et selon leur programme d'études particulier, mais qui tiennent aussi compte de leurs forces et de leurs prédispositions en tant que professionnels.* – Comprendre le cerveau pour mieux différencier pg.9, (2013), Carol Ann Tomlinson et David A. Sousa

La programmation scolaire est conçue et mise en œuvre afin de fournir à l'élève des occasions d'apprentissage axées sur ses habiletés, ses besoins et ses intérêts. L'enseignant doit être conscient et réceptif aux divers types d'apprenants de sa classe. L'enseignement différencié est un outil qui permet de répondre efficacement à cette diversité.

L'enseignement différencié répond à la diversité des niveaux de préparation, des habiletés et des profils d'apprentissage de l'élève. L'enseignement différencié fonctionne grâce à une planification active, au processus choisi, à l'usage fait des ressources et au produit que crée l'élève. Cet ensemble correspond à ce que l'enseignant connait de l'apprenant. Les milieux d'apprentissage doivent avoir une certaine flexibilité afin de composer avec les styles d'apprentissage de l'élève. Les enseignants prennent régulièrement des décisions sur les stratégies pédagogiques et sur la structuration des activités d'apprentissage afin de fournir à tous les élèves un milieu sécuritaire qui appuie l'apprentissage et la réussite.

Planifier la différenciation

Créer une salle de classe dynamique

- Gérer les routines et l'organisation de la classe
- Proposer des situations de communication authentiques et pertinentes
- Offrir des expériences réalistes et motivantes dans la salle de classe

Tenir compte des particularités des élèves

- Permettre aux élèves différentes façons de montrer ce qu'ils ont appris
- Amener l'élève à travailler de façon autonome par moyen de la responsabilisation graduelle
- Donner à l'élève l'occasion de s'approprier les buts d'apprentissage

Varier les stratégies d'enseignement

- Permettre aux élèves de construire un sens de façon collaborative dans une communauté d'apprentissage positive
- Donner aux élèves des occasions de créer des liens essentiels avec des textes

Différencier le contenu

Pour différencier le contenu, l'enseignant doit évaluer l'élève au départ pour identifier s'il a besoin d'instruction préalable ou s'il maîtrise déjà le concept et peut donc appliquer les stratégies apprises à d'autres situations. Le contenu peut aussi être différencié en permettant à l'élève d'ajuster le rythme de son appropriation de la matière. Il se peut que l'élève ait besoin de plus de temps ou qu'il progresse à un rythme plus rapide, suscitant des possibilités d'enrichissement ou d'étude plus approfondie d'un sujet particulier qui l'intéresse.

L'enseignant devrait considérer les exemples suivants de contenu différencié :

- Rencontrer de petits groupes pour réenseigner un concept ou une habileté, ou pour approfondir la réflexion ou des habiletés;
- Présenter des concepts par des moyens sonores, visuels et tactiles;
- Utiliser des documents à lire comme des romans, des sites Web et d'autres textes de référence de degrés de complexité variés.

Différencier le processus

La différenciation du processus propose une gamme d'activités et de stratégies qui offre à l'élève des méthodes appropriées d'exploration et de compréhension de concepts. Un enseignant peut donner la même tâche à tous les élèves (p. ex. faire un exposé), mais ils peuvent avoir recours à des processus différents pour réaliser la tâche. Certains élèves peuvent travailler en équipes, et d'autres échangeront seuls avec l'enseignant. Les mêmes critères peuvent servir à évaluer tous les élèves.

L'enseignant doit être flexible et regrouper les élèves selon les besoins (l'enseignement en groupe classe, en sous-groupe ou l'enseignement à des individus). Il peut les regrouper selon leurs styles d'apprentissage, leurs niveaux de préparation, leurs domaines d'intérêt et les exigences du contenu ou de la tâche à l'étude. Ces groupes doivent être formés à des fins spécifiques, être souples sur le plan de la composition et de courte durée.

L'enseignant devrait considérer les exemples suivants de différenciation du processus :

- Offrir des activités pratiques à l'élève;
- Proposer des activités et des ressources qui encouragent l'élève à explorer plus à fond un sujet personnel;
- Se servir d'activités qui ont les mêmes résultats d'apprentissage pour tous les apprenants, mais y appliquer différents niveaux de soutien, de difficulté ou de complexité.

Différencier le produit

La différenciation du produit permet à l'enseignant de varier la complexité de la tâche et le type de produit que l'élève doit créer pour démontrer l'atteinte des résultats d'apprentissage visés. L'enseignant propose à l'élève diverses occasions de démontrer ce qu'il a appris.

L'enseignant devrait donner à l'élève des choix quant au mode de démontrer ce qu'il a appris (p. ex. créer un exposé en ligne, rédiger une lettre ou peindre une murale). Ce choix est un moyen d'assurer l'engagement de l'élève dans ce qu'il entreprend et ce qu'il en apprend.

Différencier l'environnement

Le milieu d'apprentissage inclut les éléments suivants: l'atmosphère physique et affective; le niveau de bruit dans la classe; les types d'activités; et la disposition de la classe. Les classes peuvent avoir des bureaux de formes et de tailles diverses, des coins paisibles pour le travail autonome et des aires propices à la collaboration.

L'enseignant peut diviser la classe en sections, créer des centres d'apprentissage ou faire travailler l'élève seul ou en équipes. La structure doit permettre à l'élève de passer d'expériences d'apprentissage en groupe classe à d'autres en sous-groupes, en diades ou en autonomie, et favoriser l'apprentissage par divers processus. L'enseignant doit s'assurer que l'environnement de la classe appuie sa capacité d'interagir avec l'élève.

L'enseignant devrait considérer les exemples suivants de différenciation de l'environnement :

- Créer des routines qui permettent aux élèves de s'entraider lorsque l'enseignant ne peut s'en occuper immédiatement;
- Voir à ce qu'il y ait des coins dans la classe où l'élève peut travailler tranquille et sans distraction, ainsi que des aires qui favorisent la collaboration entre élèves;
- Fixer des directives claires pour adapter le travail autonome aux besoins individuels de chacun;
- Se servir de matériaux qui reflètent la diversité des antécédents, des intérêts et des capacités de l'élève.

Le milieu d'apprentissage physique doit être aménagé de manière à ce que chaque élève puisse accéder à l'information et développer de la confiance et des habiletés.

Répondre aux besoins des élèves ayant des besoins particuliers

Tous les élèves ont leurs propres besoins d'apprentissage. Ceci dit, certains ont des besoins particuliers (définis par le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance) qui ont un impact sur leur apprentissage. La plupart des élèves ayant des besoins particuliers suivent la programmation provinciale prescrite. Il y a plus de détails sur les besoins particuliers sur le site **http://www.ed.gov.nl.ca/edu/k12/studentsupportservices/exceptionalities.html**, disponible en anglais seulement.

Les soutiens à ces élèves peuvent inclure :

1. des accommodements
2. des cours prescrits modifiés
3. des cours alternatifs
4. des programmes alternatifs
5. un programme fonctionnel alternatif

Pour de plus amples renseignements, consulter le *Modèle de prestation de services aux élèves ayant des besoins particuliers* à l'adresse suivante **https://www.cdli.ca/sdm/.**

Pour choisir et élaborer des stratégies qui ciblent des besoins d'apprentissage spécifiques, les chargés de classe devraient collaborer avec les enseignants en adaptation scolaire.

Répondre aux besoins des élèves à haut potentiel

(cette catégorie comprend les élèves doués et talentueux)

Certains élèves commencent un cours ou une matière avec beaucoup d'expérience et de connaissances antérieures. Ils peuvent avoir maîtrisé une bonne partie du matériel avant qu'il soit présenté en classe, ou l'assimiler beaucoup plus vite que leurs camarades de classe. Chaque élève doit marquer un progrès par rapport à son point de départ. L'enseignement différencié offre des éléments utiles pour répondre aux besoins de l'élève à haut potentiel.

L'enseignant peut :

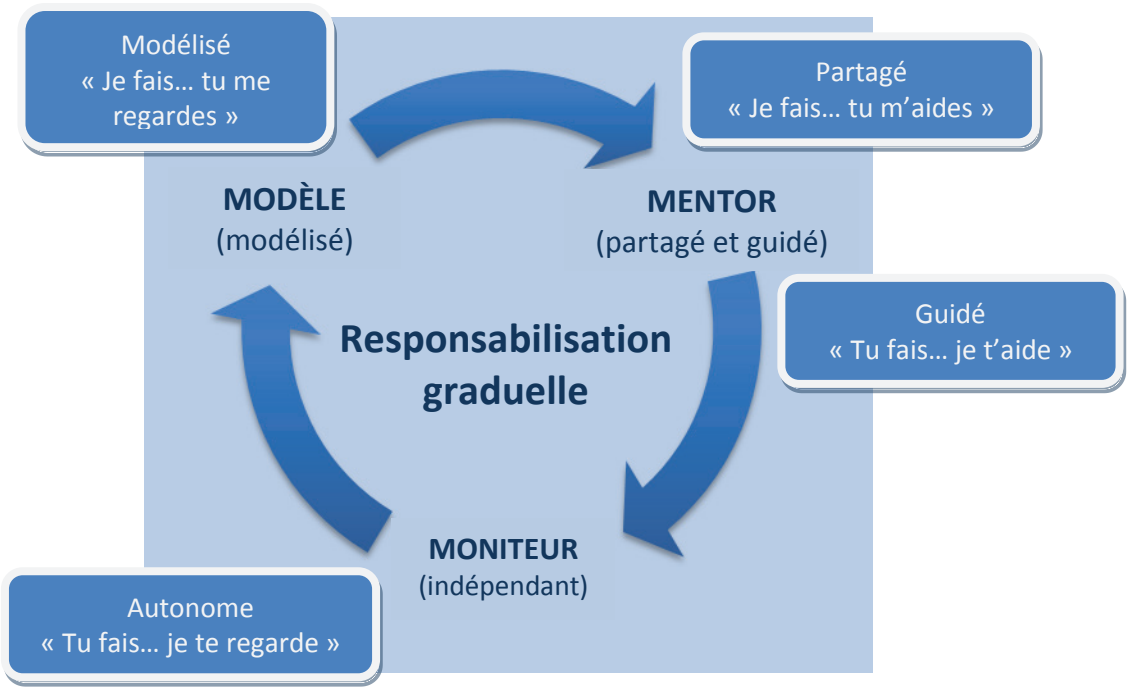
- donner l'étude autonome pour approfondir l'exploration d'un domaine d'intérêt particulier;
- recourir à la compression du programme d'études pour accélérer le rythme de couverture du contenu selon les capacités ou le niveau de connaissances antérieures de l'élève;
- regrouper les élèves aux capacités similaires pour leur permettre de travailler avec des pairs et relever la discussion et la réflexion, ou pour approfondir un sujet;
- échelonner l'enseignement pour approfondir un sujet ou pour établir des rapports entre divers domaines de savoir.

L'élève à haut potentiel doit avoir la possibilité de mener des recherches authentiques et de se familiariser avec les outils et les pratiques du champ d'études. L'authenticité des auditoires et des tâches est vitale pour ce type d'apprenant. Certains apprenants peuvent être très doués et avoir du talent dans un domaine particulier. Ces élèves peuvent aussi avoir besoin d'aide par le biais du *Modèle de prestation de services aux élèves ayant des besoins particuliers*.

La responsabilisation graduelle

L'enseignant doit déterminer quand l'élève est capable de travailler seul et quand il a besoin d'aide. Dans un milieu d'apprentissage efficace, l'enseignant choisit ses activités pédagogiques de manière à modéliser et à étayer une composition, une compréhension et une métacognition juste au-delà du niveau d'autonomie de l'élève. Avec l'approche de la responsabilisation graduelle l'élève passe d'un niveau intense d'aide de l'enseignant à un travail autonome. S'il a besoin d'aide, l'enseignant accroît le niveau de soutien. Ce processus vise à amener l'élève à adopter ses propres stratégies pour prendre le contrôle de son apprentissage, de même qu'à savoir comment, quand et pourquoi les utiliser pour appuyer son développement personnel. Les exercices encadrés favorisent l'indépendance de l'élève. Quand l'élève réussit, l'enseignant doit graduellement diminuer son soutien.

La responsabilisation graduelle



Littératie et alphabétisation

« L'alphabétisme est la capacité d'identifier, de comprendre, d'interpréter, de créer, de communiquer et de calculer en utilisant des matériels imprimés et écrits associés à des contextes variables. Il suppose une continuité de l'apprentissage pour permettre aux individus d'atteindre leurs objectifs, de développer leurs connaissances et leur potentiel et de participer pleinement à la vie de leur communauté et de la société tout entière. » Pour réussir, les élèves ont besoin d'un ensemble de compétences, de stratégies et de connaissances interdépendantes dans une multiplicité de littératies qui facilitent leur aptitude à participer à part entière dans divers rôles et contextes de leurs vies, de manière à explorer et à interpréter le monde et à communiquer du sens.
- La pluralité de l'alphabétisation et ses implications en termes de politiques et programmes, 2004

La littératie est

- un processus de réception d'informations et de compréhension de leur contenu;
  et
- la capacité de reconnaître, de comprendre, d'interpréter, de communiquer, de retenir et de créer des textes, des images et des sons.

L'acquisition de la littératie est un apprentissage de toute une vie qui débute à la naissance et qui suppose plusieurs concepts et notions complexes. La littératie ne se limite pas à la capacité de lire et d'écrire; désormais, l'imprimé n'est pas la seule norme. Elle comporte aussi la capacité d'apprendre à communiquer, à réfléchir, à explorer et à résoudre des problèmes. On utilise les compétences en littératie (sur papier, par ordinateur et en personne) pour une variété d'activités :

- Analyser d'un regard critique et résoudre des problèmes;
- Comprendre et communiquer du sens;
- Rédiger divers textes;
- Établir des rapports personnels et intertextuels;
- Participer aux activités socioculturelles de leur communauté;
- Se plaire à lire et à visualiser;
- Réagir personnellement.

Ces attentes sont décrites dans les programmes d'études des diverses matières, ainsi que dans le document *Cross Curricular Reading Tools* (2006) du *Council of Atlantic Ministers of Education and Training* (CAMET), disponible en anglais seulement.

Par la modélisation, le soutien et l'exercice, la pensée et la compréhension de l'élève s'approfondissent par son contact avec des documents intéressants et sa participation à des conversations dirigées.

La lecture et les matières

L'objet de la lecture dans le cadre des matières vise l'enseignement des stratégies pour comprendre les textes, stratégies profitables à tous les élèves qui acquièrent ainsi des compétences transférables à toutes les matières.

Dans son interaction avec différents textes, l'élève doit lire des mots, visionner et interpréter des éléments de textes et naviguer à travers de l'information, qui peut être présentée sur divers supports, notamment :

articles de revues	exposés	pièces de théâtre
balados	films	poèmes
bases de données en ligne	jeux vidéo	vidéoclips
blogues	livres	
chansons	messages publicitaires	
documentaires	pages Web	

L'élève doit pouvoir traiter et comprendre différents textes de divers niveaux de complexité.

Il y a trois niveaux de compréhension de textes :

- Indépendant (Fort) – L'élève est capable de lire, de percevoir et de comprendre des textes sans aide;
- Instructif (Adéquate) – L'élève est capable de lire, de percevoir et de comprendre la plupart des textes, mais a besoin d'aide pour bien comprendre certains textes;
- Limité (Difficile) – L'élève est incapable de lire ou de percevoir pour comprendre (p. ex. les textes dépassent sa capacité de lecture) (Fountas & Pinnell, 2009).

Dans sa classe, l'enseignant devra composer avec l'élève affichant tous les niveaux de lecture et devra recourir à l'enseignement différencié pour répondre à ses divers besoins. Ainsi, il pourra présenter des textes en version audio, associer des mouvements physiques à la synthèse de nouvelles informations avec des savoirs antérieurs ou créer des repères graphiques pour présenter visuellement de longs textes imprimés.

En abordant de l'information avec laquelle l'élève n'est pas familier, l'enseignant se doit de surveiller à quel degré l'élève réussit à se servir de stratégies pour lire et aborder des textes :

- Analyser l'information et y appliquer une réflexion critique;
- Déterminer l'importance de prioriser les éléments d'information;
- Se poser des questions avant, durant et après une activité liée à une tâche, un texte ou un problème;
- Inférer;
- Prédire;
- Résumer de l'information pour créer de nouveaux sens;
- Visualiser des idées et des concepts.

Aptitudes à l'apprentissage pour la nouvelle génération

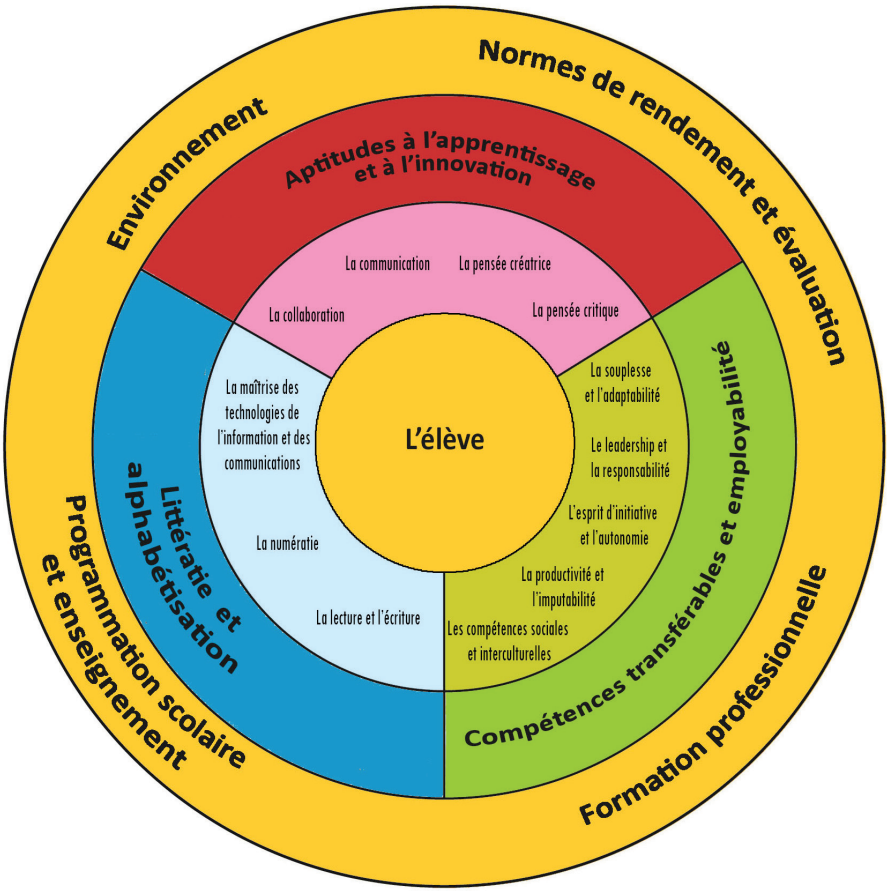
La génération Y est un groupe d'élèves qui n'ont jamais connu un monde sans ordinateurs, sans téléphones cellulaires et sans Internet. Ces élèves ont toujours connu cette technologie. Ils sont des enfants du numérique.

Pour réussir, l'élève a besoin de contenu et d'aptitudes. L'éducation aide à apprendre le contenu et à acquérir les aptitudes requises pour réussir à l'école et pour s'adapter à tous les contextes et à toutes les situations d'apprentissage. Des milieux et de la programmation efficaces mettent les apprenants au défi d'acquérir et d'appliquer des aptitudes clés dans les diverses matières et entre elles.

Les aptitudes à l'apprentissage pour la génération Y couvrent trois grands domaines :

- Les aptitudes à l'apprentissage et à l'innovation rendent les gens plus capables d'apprendre, de créer de nouvelles idées, de résoudre des problèmes et de collaborer;
- Les habiletés transférables et l'employabilité sont des habiletés qui touchent le leadership et les domaines interpersonnels et affectifs;
- La littératie et alphabétisation servent à développer la lecture, l'écriture et la numératie et servent à améliorer l'utilisation des technologies de l'information et des communications.

Le diagramme ci-dessous illustre les relations entre ces domaines. La programmation scolaire du 21e siècle a recours à des méthodes qui intègrent des stratégies innovatrices; à des technologies d'apprentissage modernes; et à des ressources et des contextes pertinents.



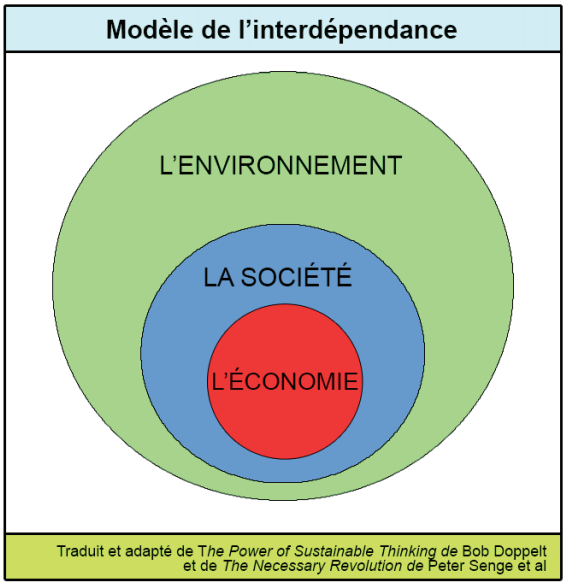
Pour qu'il acquière ces capacités et aptitudes dans les diverses matières de la programmation, il est important d'intégrer le soutien à l'élève dans les stratégies d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation. Il y a lieu de planifier des occasions d'appliquer ces capacités et aptitudes au moyen d'activités intéressantes et expérientielles qui favorisent le transfert progressif de responsabilité de l'enseignant à l'élève. Ainsi, des cours dans diverses matières peuvent s'inspirer des aptitudes à l'apprentissage de la génération Y en recourant à des questions ouvertes, des jeux de rôles, des démarches d'enquête, l'apprentissage autonome, la rotation des rôles et aux technologies de l'information.

L'ensemble de la programmation est responsable d'améliorer les capacités de l'élève dans ces trois domaines.

L'éducation au développement durable

Le développement durable est défini comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs » (Commission mondiale sur l'environnement et le développement, Rapport Brundtland - Notre avenir à tous)

Le développement durable a trait à trois aspects intégralement liés, soit l'économie, la société et l'environnement.



Selon la conception de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), l'objectif global de l'éducation au développement durable (EDD) est d'intégrer le savoir, les habiletés, les valeurs et la démarche propres au développement durable à tous les aspects de l'éducation et de l'apprentissage. Ainsi, les changements dans le comportement humain contribueront à créer un avenir davantage durable qui appuiera l'intégrité de l'environnement et la viabilité économique et qui se traduira par une société juste tant pour toutes les générations.

L'EDD ne consiste pas à enseigner ce qu'est le développement durable mais plutôt à enseigner en vue de favoriser le développement durable en aidant l'élève à acquérir les habiletés, les attitudes et les points de vue qui lui permettront de répondre à ses besoins actuels sans compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs besoins.

Le volet savoir d'EDD englobe des éléments qui vont de la compréhension des liens d'interdépendance entre les univers politique, économique, environnemental et social, au rôle de la science et de la technologie dans le développement des sociétés et à leur incidence sur l'environnement. Les habiletés requises sont, entre autres, la capacité d'évaluer les partialités, d'analyser les conséquences de ses choix, de poser les bonnes questions et de résoudre les problèmes. Les valeurs et les points de vue associés à l'EDD incluent une appréciation de l'interdépendance de toute forme de vie et de l'importance de la responsabilité et des actions individuelles. Ils incluent aussi une certaine compréhension des questions mondiales de même que des problèmes locaux dans un contexte mondial. L'élève doit être conscient du fait que chaque problème a un historique et que de nombreuses questions mondiales sont liées entre elles.

Évaluation

L'évaluation

L'évaluation est le processus de recueillir des informations sur l'apprentissage de l'élève.

La façon d'évaluer l'apprentissage et la façon d'en communiquer les résultats envoient des messages clairs à l'élève et au monde sur ce qui est valorisé.

On a recours à des outils d'évaluation pour recueillir les informations nécessaires à l'évaluation, qui aide l'enseignant à déterminer les points forts et les besoins de l'élève et à guider son enseignement futur.

L'enseignant est encouragé à faire preuve de souplesse en mesurant l'apprentissage de l'élève et à varier les façons pour l'élève de démontrer ses connaissances et ses capacités.

L'évaluation mesure les résultats obtenus par l'évaluation contre les normes de rendement pour permettre un jugement sur les réalisations de l'élève.

On peut avoir recours à l'évaluation à diverses fins :

1. L'évaluation *au service de* l'apprentissage guide et appuie l'enseignement;
2. L'évaluation *en tant qu*'apprentissage met l'accent sur ce que l'élève fait bien, sur ce qu'il trouve difficile, sur la nature de ses difficultés et sur les solutions utiles;
3. L'évaluation *de* l'apprentissage se prononce sur le rendement de l'élève en regard des résultats d'apprentissage.

1. L'évaluation formative L'évaluation au service de l'apprentissage

L'évaluation *au service de* l'apprentissage suppose des évaluations interactives fréquentes de ce que l'élève apprend. Ainsi, l'enseignant peut cerner les besoins de l'élève et ajuster son enseignement. Ce n'est pas les scores ou les notes qui sont importants dans l'évaluation *au service de* l'apprentissage. Il s'agit d'un processus continu d'enseignement et d'apprentissage :

- Les évaluations préalables renseignent l'enseignant sur ce que l'élève sait et peut faire;
- L'auto-évaluation amène chaque élève à se fixer des buts d'apprentissage personnel;
- L'évaluation *au service de* l'apprentissage fournit à l'élève et aux parents/tuteurs une rétroaction descriptive et spécifique sur le prochain stade d'apprentissage;
- La collecte de données durant le processus d'apprentissage, au moyen d'une gamme d'outils, permet à l'enseignant d'apprendre autant que possible sur les savoirs et les capacités de l'élève.

2. L'évaluation formative L'évaluation en tant qu'apprentissage

L'évaluation *en tant qu'*apprentissage suppose que l'élève réfléchisse à son apprentissage et surveille ses progrès. Elle met l'accent sur le rôle de l'élève pour acquérir et appuyer la métacognition et augmente l'engagement de l'élève à son propre apprentissage. L'élève peut :

- analyser son apprentissage en regard des résultats d'apprentissage visés;
- s'auto-évaluer et comprendre comment améliorer son rendement;
- considérer comment il peut continuer à améliorer son apprentissage;
- utiliser l'information recueillie pour adapter ses processus d'apprentissage et acquérir de nouvelles compréhensions.

3. L'évaluation sommative L'évaluation de l'apprentissage

L'évaluation *de* l'apprentissage comporte des stratégies qui permettent de vérifier ce que l'élève sait déjà en ce qui concerne les résultats d'apprentissage. Elle aide l'enseignant à vérifier la maîtrise d'une matière de la part de l'élève et de prendre des décisions sur ses prochains besoins en matière d'apprentissage. Cette évaluation se fait au terme d'une expérience d'apprentissage et contribue directement aux résultats déclarés. Dans le passé, l'enseignant comptait sur ce type d'évaluation pour se prononcer sur le rendement de l'élève en mesurant son apprentissage après coup et en le signalant ensuite aux autres. Employée de concert avec les autres processus d'évaluation ci-dessus, l'évaluation de l'apprentissage est renforcée. L'enseignant peut :

- confirmer ce que l'élève sait et peut faire;
- informer les parents/tuteurs et autres intervenants des réalisations de l'élève en regard des résultats d'apprentissage visés;
- rendre compte de l'apprentissage de l'élève de façon exacte et équitable, à partir de constatations tirées de contextes et de sources multiples.

Faire participer les élèves au processus d'évaluation

L'élève devrait connaître ce qu'il est censé apprendre, tel que décrit dans les résultats d'apprentissage spécifiques d'un cours, et les critères qui serviront à déterminer la qualité de son apprentissage.

Ainsi, il pourra faire des choix informés sur les façons les plus efficaces de montrer ce qu'il sait et ce qu'il peut faire.

Il est important que l'élève joue un rôle actif dans l'évaluation de son rendement en prenant part à la création des critères et des normes à utiliser pour se prononcer sur son apprentissage. À cette fin, il pourra être utile de lui présenter divers critères de notation, des rubriques et des échantillons de travail d'élèves.

L'élève est plus susceptible de percevoir l'apprentissage comme valable en soi lorsqu'il a la chance d'auto-évaluer son progrès. Au lieu de demander à l'enseignant « Que voulez-vous que je fasse? », l'élève devrait se poser des questions comme :

- Qu'est-ce que j'ai appris?
- Qu'est-ce que je peux faire maintenant que je ne pouvais pas faire avant?
- Qu'est ce que je devrais apprendre maintenant?

L'évaluation doit favoriser chez l'élève des occasions de réfléchir sur son progrès, d'évaluer son apprentissage et de se fixer des objectifs d'apprentissage futur.

Outils d'évaluation

En planifiant une évaluation, l'enseignant doit utiliser une large gamme d'outils pour offrir à l'élève de multiples possibilités de montrer son savoir, ses habiletés et ses attitudes. Les différents niveaux de réussite ou de rendement peuvent être exprimés sous forme de commentaires écrits ou oraux, de notes, de catégorisations, de lettres, de chiffres ou par une combinaison quelconque de ces outils.

L'enseignant choisira les formes d'évaluation en fonction du niveau scolaire et de l'activité évaluée :

audio/vidéoclips	jeux-questionnaires
auto-évaluations	journal de bord
balados	listes de contrôle
débats	observation
démonstrations	portfolios
documentation photographique	profils de littératie
échantillons de travail des élèves	projets
entretiens	questionnement
études de cas	repères graphiques
exposés	rubriques
fiches anecdotiques	tests
jeux de rôles	wikis

Lignes directrices

Les évaluations doivent mesurer ce qu'elles sont censées mesurer. Il est important que l'élève connaît la raison d'être d'une évaluation, le type d'évaluation utilisé et le barème de correction. Les lignes directrices suivantes doivent être considérées :

- Recuillir les preuves de l'apprentissage de l'élève au moyen de toute une gamme de méthodes, et non seulement de tests et autres activités crayon-papier;
- Préparer une explication pour la tenue ponctuelle d'une évaluation particulière d'un apprentissage;

- Donner à l'élève de la rétroaction descriptive et adaptée à ses besoins;
- Donner à l'élève l'occasion de montrer l'étendue et la profondeur de son apprentissage;
- Établir des cibles claires pour la réussite de l'élève à l'aide des résultats d'apprentissage et des critères d'évaluation.
- Mettre l'élève au courant des critères d'évaluation pour qu'il sache ce qu'on attend de lui;

L'évaluation est le processus d'analyse, d'examen et de synthèse de données d'évaluation pour arriver à des jugements ou à des décisions fondées sur les informations recueillies. Une telle évaluation est menée à la lumière des résultats d'apprentissage visés, qui doivent être clairement compris par l'apprenant avant tout enseignement et toute évaluation. L'élève doit comprendre la base sur laquelle il sera évalué et ce que l'enseignant attend de lui.

L'évaluation permet à l'enseignant d'interpréter l'information d'évaluation, de se prononcer sur les progrès de l'élève et de prendre des décisions sur les programmes d'apprentissage de l'élève.

Section 2 : Élaboration du programme

Fondement

L'enseignement des sciences à Terre-Neuve-et-Labrador a pour but de promouvoir la culture scientifique.

> *Constituée d'un ensemble évolutif d'attitudes, d'habiletés et de connaissances en sciences, la culture scientifique permet à l'élève d'acquérir des aptitudes de recherche, de résolution de problèmes et de prise de décisions ; d'acquérir le goût d'apprendre tout au long de sa vie ; et de continuer à s'émerveiller du monde qui l'entoure.*

Pour acquérir une culture scientifique, l'élève doit vivre diverses expériences d'apprentissage lui permettant d'explorer, d'analyser, d'évaluer, de synthétiser, d'apprécier et de comprendre les interactions entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement qui auront une influence sur sa vie, sa carrière et son avenir.

L'enseignement des sciences, qui mène à l'acquisition d'une culture scientifique, doit inciter l'élève à la recherche scientifique, à la résolution de problèmes et à la prise de décisions.

Enquête scientifique

L'enquête scientifique consiste à poser des questions, à chercher et à expliquer un phénomène. On s'entend généralement pour dire qu'il n'existe pas *une* méthode scientifique, mais l'élève doit tout de même posséder certaines habiletés pour participer à l'activité scientifique. Certaines habiletés sont essentielles pour évoluer dans le domaine scientifique, y compris la formulation de questions, l'observation, l'inférence, la prévision, la mesure, la formulation d'hypothèses, la classification, la conception d'expériences ainsi que la collecte, l'analyse et l'interprétation de données. Ces habiletés sont souvent représentées sous forme de cycle, ce qui implique de poser des questions, de générer des explications vraisemblables et de recueillir des données pour déterminer laquelle des explications était la plus utile pour expliquer le phénomène sur lequel on se questionne. Les enseignants devraient favoriser la participation de l'élève aux activités de recherche scientifique pour développer ces habiletés.

Résolution de problèmes

La résolution de problèmes comprend la recherche de solutions aux problèmes humains. On peut représenter ce processus sous forme de cycle consistant à proposer, créer et mettre à l'essai des prototypes, des produits et des techniques pour tenter de trouver une solution optimale à un problème donné. Les habiletés comprises dans ce cycle favorisent un processus dont les objectifs et les manières de faire diffèrent de ceux de la recherche scientifique. L'élève devrait avoir la possibilité de proposer, de mettre en pratique et d'évaluer des solutions à des problèmes ou à des tâches technologiques.

Prise de décisions

La prise de décisions consiste à déterminer ce que nous devrions faire dans un contexte précis ou en réponse à une situation donnée. De plus en plus, les problèmes individuels et collectifs exigent une compréhension des processus et des produits de la science et de la technologie. Le processus de prise de décisions requiert l'identification du problème ou de la situation, l'élaboration de solutions ou d'une marche à suivre précise, l'évaluation des solutions de rechange et la prise d'une décision éclairée à la lumière des renseignements fournis. L'élève devrait participer activement aux situations de prise de décisions. Si elles sont importantes en elles-mêmes, les situations de prise de décisions offrent également un contexte pertinent pour mettre en pratique des habiletés en recherche scientifique et en résolution de problèmes.

Cadre des résultats d'apprentissage

Les résultats d'apprentissage généraux (RAG) constituent le fondement du cadre des résultats d'apprentissage. Quatre résultats d'apprentissage généraux décrivent les quatre aspects critiques de la culture scientifique de l'élève : la science, la technologie, la société, et l'environnement (STSE); les habiletés; les connaissances; et les attitudes. Ces quatre RAG s'appliquent à tous les cours de sciences.

Résultats d'apprentissage généraux

RAG 1 : Sciences, technologie, société et environnement

L'élève sera apte à mieux comprendre la nature des sciences et de la technologie, les interactions entre les sciences et la technologie, et les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.

RAG 2 : Habiletés

L'élève acquerra les habiletés nécessaires à la recherche scientifique et technologique, à la résolution de problèmes, à la communication de notions et de résultats scientifiques, au travail en collaboration et à la prise de décisions éclairées.

RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

RAG 4 : Attitudes

On encouragera l'élève à adopter des attitudes favorisant l'acquisition de connaissances scientifiques et technologiques et leur application pour son propre bien et pour celui de la société et de l'environnement.

Résultats d'apprentissage par cycle

Les résultats d'apprentissage par cycle (RAC) suivent les RAG et résument ce que l'élève doit savoir et être en mesure de faire avant la fin de la 6e année.

RAG 1 : STSE

Avant la fin de la 6e année, l'élève doit pouvoir

- démontrer que la science et la technologie emploient des processus particuliers pour étudier l'environnement naturel ou artificiel ou pour trouver des solutions à des problèmes concrets
- démontrer que la science et la technologie s'améliorent avec le temps
- décrire des manières selon lesquelles la science et la technologie s'allient pour étudier des questions et des problèmes et pour répondre à des besoins particuliers
- décrire les applications de la science et de la technologie qui ont été élaborées en réponse aux besoins humains et environnementaux
- décrire les effets positifs et négatifs des applications de la science et de la technologie dans sa vie, la vie des autres et dans l'environnement

RAG 2 : Habiletés

Avant la fin de la 6e année, l'élève doit pouvoir

- poser des questions à propos des objets et des événements de son milieu et élaborer des plans visant à étudier ces questions
- observer et étudier son environnement et consigner les résultats
- interpréter les résultats de recherche à l'aide des méthodes adéquates
- collaborer pour exercer des activités scientifiques et communiquer des idées, des processus et des résultats

RAG 3 : Connaissances

Avant la fin de la 6e année, l'élève doit pouvoir

- décrire et comparer les caractéristiques et les propriétés des êtres vivants, des objets et des matériaux
- décrire et prédire les causes, les effets et les tendances des êtres vivants ou inanimés
- décrire les interactions au sein des systèmes naturels et les éléments nécessaires pour maintenir les systèmes en question
- décrire les forces, le mouvement et l'énergie, puis les relier aux phénomènes ayant lieu dans son environnement observable

RAG 4 : Attitudes

Avant la fin de la 6e année, l'élève doit pouvoir

- saisir le rôle et la contribution de la science et de la technologie à sa compréhension du monde

RAG 4 : Attitudes *suite*

- se rendre compte que les applications de la science et de la technologie peuvent avoir des effets autant prévus qu'imprévus
- reconnaître que les hommes et les femmes provenant de tout contexte culturel peut contribuer de manière équitable à l'avancement de la science
- démontrer de l'intérêt et de la curiosité à propos des objets et des événements dans divers milieux
- observer, questionner, explorer et étudier de son plein gré
- démontrer de l'intérêt envers les activités des individus travaillant dans des domaines scientifiques et technologiques
- tenir compte de ses propres observations et idées, de même que de celles des autres durant les activités de recherche scientifique avant de tirer des conclusions
- saisir l'importance de la précision et de l'honnêteté
- faire preuve de persévérance et d'un désir de comprendre
- collaborer lors des activités d'exploration et d'étude
- être sensible au bien-être des autres personnes, des êtres vivants et de l'environnement et développer un sens des responsabilités en ce sens
- démontrer une préoccupation pour sa sécurité et celle des autres lors de la planification et de l'exécution des activités, ainsi que lors du choix et de l'utilisation du matériel
- être au courant des dangers potentiels

Résultats d'apprentissage spécifiques

Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) suivent les RAC et décrivent ce que l'élève devrait savoir et être en mesure de faire à la fin de chaque cours. Ils ont pour objet d'orienter la conception des expériences d'apprentissage et des méthodes de mesure.

Les RAS sont répartis en unités pour chacun des cours.

Survol du cours

Le principe de culture scientifique précise la nécessité, pour l'élève, d'acquérir des habiletés, des connaissances et des attitudes scientifiques, puis met l'accent sur le fait qu'il y parviendra à force d'étude et d'analyse des interrelations entre la science, la technologie, la société et l'environnement.

Les RAS du cours de Sciences 4e année sont répartis en cinq unités :

- Les habiletés intégrées
- Les roches, les minéraux et l'érosion
- Le son
- La lumière
- Les habitats et les communautés

Veuillez noter que l'unité des habiletés intégrées ne doit pas être enseignée de manière indépendante. Il doit plutôt s'agir d'une référence.

Échéancier suggéré

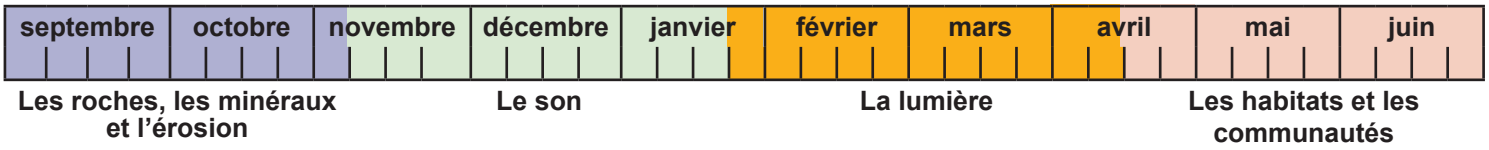
L'ordre dans lequel les unités apparaissent au sein du programme de Sciences 4e année constitue la séquence d'enseignement recommandée.

Unité 1 – Les roches, les minéraux et l'érosion

Unité 2 – Le son

Unité 3 – La lumière

Unité 4 – Les habitats et les communautés



Présentation du programme en quatre colonnes

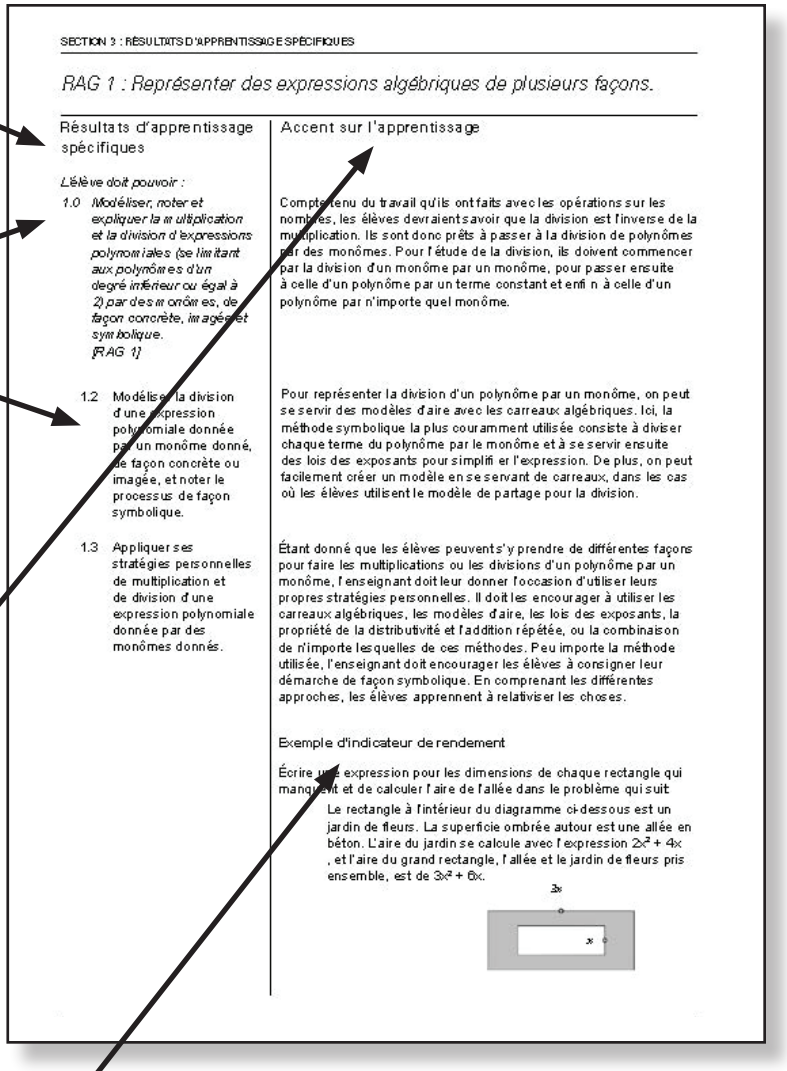
Résultats d'apprentissage spécifiques

La première colonne contient des résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) et, s'il y a lieu, un ensemble de points à l'étude correspondants. Ces points précisent les idées clés.

Les résultats d'apprentissage sont énumérés par ordre croissant.

L'ensemble de points à l'étude correspondant au RAS est énuméré et mis en retrait par rapport au RAS.

Tous les résultats d'apprentissage sont liés aux résultats d'apprentissage généraux (RAG).



SECTION 2 : RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

RAG 1 : Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

Résultats d'apprentissage spécifiques	Accent sur l'apprentissage
L'élève doit pouvoir :	
1.0 Modéliser, noter et expliquer la multiplication et la division d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2) par des monômes, de façon concrète, imagée et symbolique. [RAG 1]	Compte tenu du travail qu'ils ont faits avec les opérations sur les nombres, les élèves devraient savoir que la division est l'inverse de la multiplication. Ils sont donc prêts à passer à la division de polynômes par des monômes. Pour l'étude de la division, ils doivent commencer par la division d'un monôme par un monôme, pour passer ensuite à celle d'un polynôme par un terme constant et enfin à celle d'un polynôme par n'importe quel monôme.
1.2 Modéliser la division d'une expression polynomiale donnée par un monôme donné, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique.	Pour représenter la division d'un polynôme par un monôme, on peut se servir des modèles d'aire avec les carreaux algébriques. Ici, la méthode symbolique la plus couramment utilisée consiste à diviser chaque terme du polynôme par le monôme et à se servir ensuite des lois des exposants pour simplifier l'expression. De plus, on peut facilement créer un modèle en se servant de carreaux, dans les cas où les élèves utilisent le modèle de partage pour la division.
1.3 Appliquer ses stratégies personnelles de multiplication et de division d'une expression polynomiale donnée par des monômes donnés.	Étant donné que les élèves peuvent s'y prendre de différentes façons pour faire les multiplications ou les divisions d'un polynôme par un monôme, l'enseignant doit leur donner l'occasion d'utiliser leurs propres stratégies personnelles. Il doit les encourager à utiliser les carreaux algébriques, les modèles d'aire, les lois des exposants, la propriété de la distributivité et l'addition répétée, ou la combinaison de n'importe lesquelles de ces méthodes. Peu importe la méthode utilisée, l'enseignant doit encourager les élèves à consigner leur démarche de façon symbolique. En comprenant les différentes approches, les élèves apprennent à relativiser les choses.

Exemple d'indicateur de rendement

Écrire une expression pour les dimensions de chaque rectangle qui manquent et de calculer l'aire de l'allée dans le problème qui suit

Le rectangle à l'intérieur du diagramme ci-dessous est un jardin de fleurs. La superficie ombrée autour est une allée en béton. L'aire du jardin se calcule avec l'expression $2x^2 + 4x$, et l'aire du grand rectangle, l'allée et le jardin de fleurs pris ensemble, est de $3x^2 + 6x$.

Accent sur l'apprentissage

La deuxième colonne aide les enseignants à planifier leur travail pédagogique. Elle fournit le contexte et élabore les idées présentées dans la première colonne et peut inclure :

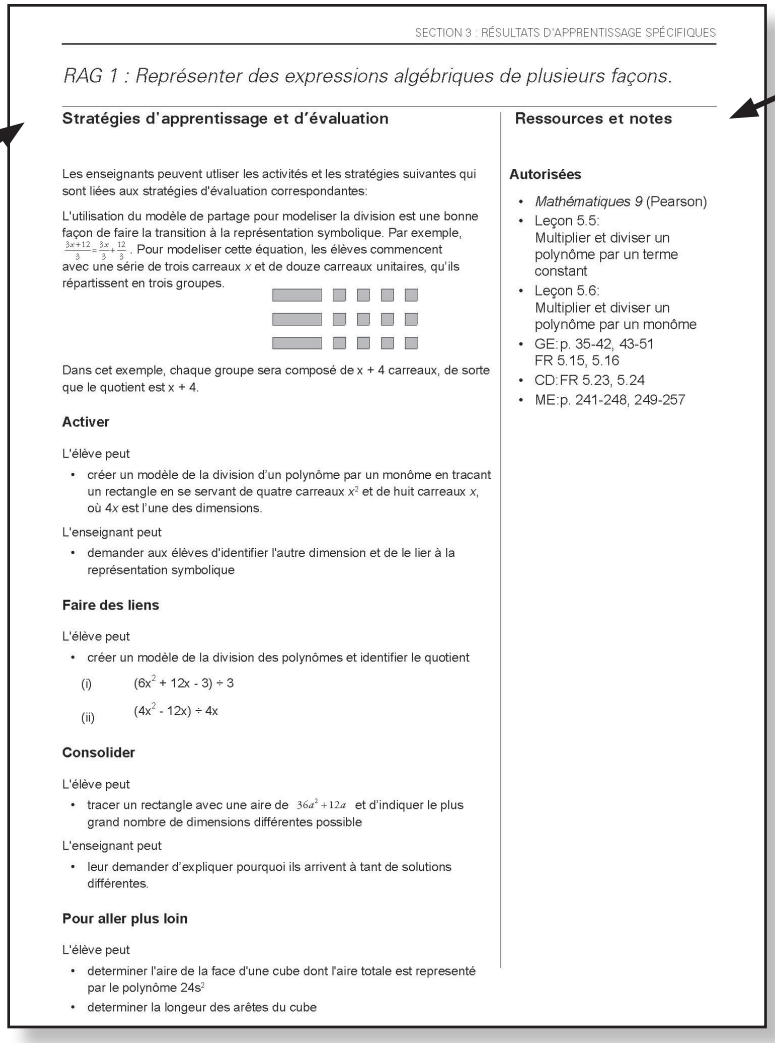
- les connaissances antérieures
- la clarté de la portée des idées
- la profondeur du traitement du contenu
- le traitement des idées préconçues
- des mises en garde
- les connaissances nécessaires pour bâtir le savoir des élèves et soutenir leur apprentissage

Exemple(s) d'indicateur(s) de rendement

Cet élément propose une activité récapitulative d'un ordre supérieur, dont la réponse fournie par l'élève permettra à l'enseignant d'évaluer la mesure dans laquelle l'élève a obtenu le résultat d'apprentissage.

Les indicateurs de rendement sont généralement présentés sous forme d'une tâche qui peut comprendre une introduction en guise de contexte. Cette tâche serait proposée à la fin de la période d'enseignement qui traite du résultat d'apprentissage.

Les indicateurs de rendement seraient présentés quand l'élève aura atteint un niveau de compétence. Les stratégies d'apprentissage et d'évaluation sont présentées dans la troisième colonne.



SECTION 3 : RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

RAG 1 : Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Les enseignants peuvent utliser les activités et les stratégies suivantes qui sont liées aux stratégies d'évaluation correspondantes:

L'utilisation du modèle de partage pour modeliser la division est une bonne façon de faire la transition à la représentation symbolique. Par exemple, $\frac{3x+12}{3} = \frac{3x}{3} + \frac{12}{3}$. Pour modeliser cette équation, les élèves commencent avec une série de trois carreaux x et de douze carreaux unitaires, qu'ils répartissent en trois groupes.

Dans cet exemple, chaque groupe sera composé de x + 4 carreaux, de sorte que le quotient est x + 4.

Activer

L'élève peut

- créer un modèle de la division d'un polynôme par un monôme en tracant un rectangle en se servant de quatre carreaux x^2 et de huit carreaux x, où $4x$ est l'une des dimensions.

L'enseignant peut

- demander aux élèves d'identifier l'autre dimension et de le lier à la représentation symbolique

Faire des liens

L'élève peut

- créer un modèle de la division des polynômes et identifier le quotient

(i) $(6x^2 + 12x - 3) \div 3$

(ii) $(4x^2 - 12x) \div 4x$

Consolider

L'élève peut

- tracer un rectangle avec une aire de $36a^2 + 12a$ et d'indiquer le plus grand nombre de dimensions différentes possible

L'enseignant peut

- leur demander d'expliquer pourquoi ils arrivent à tant de solutions différentes.

Pour aller plus loin

L'élève peut

- determiner l'aire de la face d'une cube dont l'aire totale est representé par le polynôme $24s^2$
- determiner la longeur des arêtes du cube

Ressources et notes

Autorisées

- *Mathématiques 9* (Pearson)
- Leçon 5.5: Multiplier et diviser un polynôme par un terme constant
- Leçon 5.6: Multiplier et diviser un polynôme par un monôme
- GE:p. 35-42, 43-51 FR 5.15, 5.16
- CD:FR 5.23, 5.24
- ME:p. 241-248, 249-257

Ressources et notes

La quatrième colonne renvoie à des renseignements supplémentaires et autres ressources dont l'enseignant pourra se servir.

Ces informations fournissent des détails sur les ressources suggérées dans la deuxième et la troisième colonne.

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Cette colonne contient des exemples de tâches, d'activités et de stratégies spécifiques qui permettent aux élèves d'atteindre le but des RAS et de démontrer leur compréhension au moyen des indicateurs de rendement. Les activités pédagogiques peuvent servir de piste d'évaluation. Il est possible que certaines techniques et certains instruments d'évaluation soient recommandés.

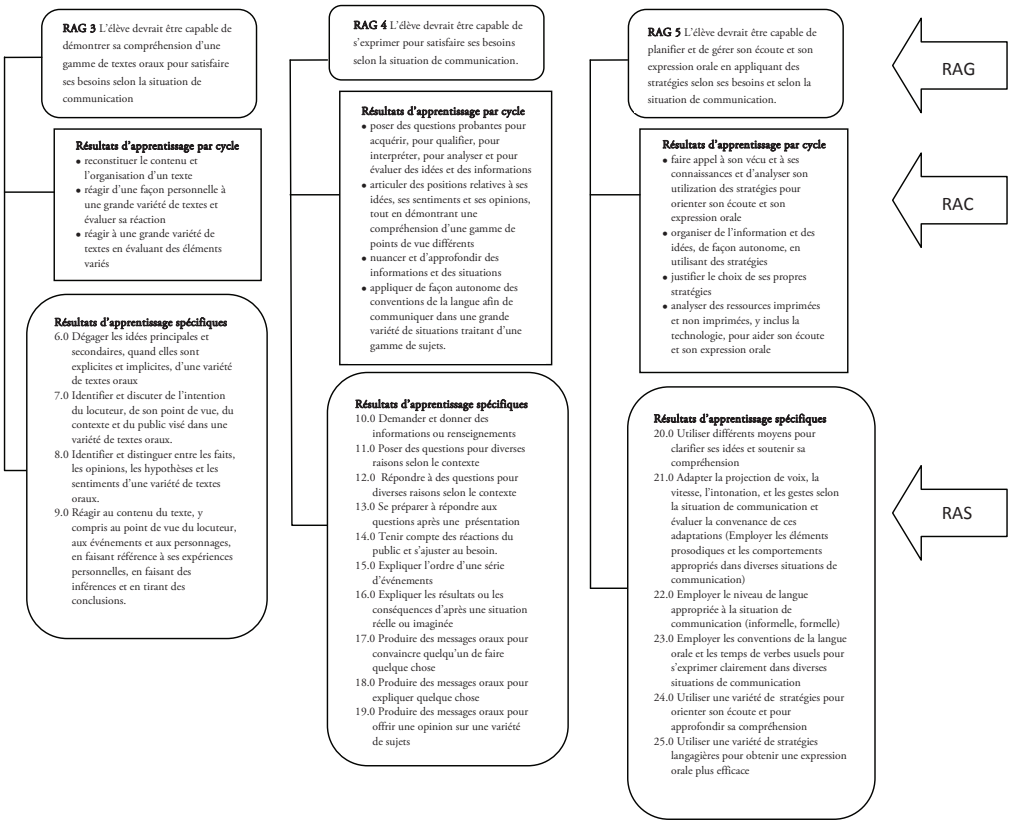
Les suggestions pour l'enseignement et l'évaluation sont classées par ordre séquentiel :

- Activer - suggestions à utiliser pour rappeler les connaissances antérieures et établir le contexte d'enseignement ;
- Faire des liens - faire des liens entre l'information et les expériences nouvelles et les connaissances antérieures dans la matière ou dans d'autres matières
- Consolider - synthétiser et acquérir de nouvelles connaissances
- Pour aller plus loin - des suggestions qui vont au-delà du résultat d'apprentissage

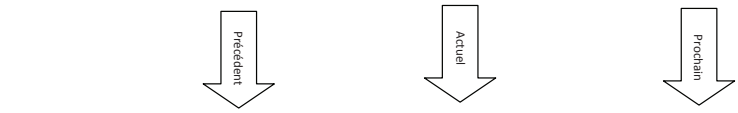
Ces suggestions conviennent à l'enseignement différencié et à l'évaluation.

Présentation du survol du volet

Au début de chaque volet se trouve un diagramme qui identifie les résultats d'apprentissage généraux (RAG), les résultats d'apprentissage par cycle (RAC) et les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) qui précisent l'intention de chaque volet.



Le tableau suivant représente un continuum des RAS qui donne le contexte pour l'enseignement et l'évaluation pour le niveau scolaire en cours et la matière traitée. Le niveau scolaire est mis en relief.



RAG

RAG 1 : Les élèves devraient examiner l'incidence historique de la religion sur les croyances, les cultures et les traditions.

RAS

4e année	5e année	6e année
1.0 Explorer les origines du christianisme, de l'islam et du judaïsme	1.0 Explorer les origines du bouddhisme, du christianisme, de l'hindouisme et du sikhisme	1.0 Explorer les origines du baha'isme, du christianisme et de l'islam
2.0 Expliquer la signification des cérémonies religieuses	2.0 Expliquer la signification des signes et symboles sacrés.	2.0 Examiner les récits sur la création et l'au-delà dans le christianisme, l'islam et la spiritualité des autochtones
3.0 Explorer comment certains enseignements et lois du christianisme, de l'islam et du judaïsme influencent le développement de la moralité et des valeurs	3.0 Examiner comment les enseignements et les lois des religions influencent le développement de la moralité et des valeurs	3.0 Comparer les enseignements et les lois du christianisme et de l'islam
	4.0 Examiner comment les croyances religieuses sont souvent exprimées dans l'architecture des lieux de culte	4.0 Examiner comment les croyances religieuses sont souvent exprimées par le biais de l'art, de la musique, du théâtre et de la danse

Section 3 :

Résultats d’apprentissage spécifiques

Unité i - Les habiletés intégrées

Objectif

L'élève aura recours à divers types d'habiletés dans le cadre de processus de réponse aux questions, de résolution de problèmes et de prise de décisions. Si ces habiletés ne sont pas exclusives aux sciences, elles jouent cependant un rôle important dans le développement de la compréhension scientifique et dans l'application de la science et de la technologie à de nouvelles situations.

L'énumération des habiletés ne vise pas une séquence linéaire ou l'identification d'un seul ensemble d'habiletés requis dans le cadre de chaque activité de recherche scientifique. Chaque recherche et application scientifique comprend des caractéristiques uniques qui déterminent l'ensemble et la séquence d'habiletés requises.

Quatre grands domaines d'habiletés sont énumérés et développés :

- Identification du problème et planification – Il s'agit des habiletés ayant pour objectifs de questionner, de cerner les problèmes, d'élaborer des idées et des projets préliminaires;
- Réalisation et enregistrement de données – Il s'agit des habiletés ayant pour objectifs la réalisation des plans d'action, ce qui requiert de recueillir des preuves à l'aide d'observations et, dans la plupart des cas, de manipuler des objets, des substances, des matériaux et de l'équipement;
- Analyse et interprétation – Il s'agit des habiletés ayant pour objectifs d'examiner des renseignements et des données, de traiter et de présenter ces données, afin qu'elles puissent être interprétées, puis d'interpréter, évaluer et mettre en application les résultats;
- Communication et travail d'équipe – En sciences, comme dans tout autre domaine, les habiletés de communication sont essentielles à toute étape d'élaboration durant lesquelles des idées sont élaborées, mises à l'essai, interprétées, argumentées ou acceptées. Les habiletés en matière de travail d'équipe sont également importantes, puisque l'élaboration et l'application des idées scientifiques sont des processus collaboratifs aussi bien au sein de la société qu'à l'intérieur de la salle de classe.

L'élève devrait avoir la possibilité de préciser sa pensée et d'appliquer ses habiletés dans divers contextes. Ces contextes sont liés aux composantes STSE du programme d'études par l'entremise des trois processus d'application des habiletés suivants :

- recherche scientifique – chercher des réponses aux questions à l'aide d'expériences et de recherche;
- résolution de problèmes – chercher des solutions aux problèmes scientifiques en élaborant et en mettant à l'essai des prototypes, des produits et des techniques pour répondre à un besoin donné;
- prise de décisions – fournir de l'information afin de faciliter le processus de prise de décisions.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 2 : Habiletés

L'élève acquerra les habiletés nécessaires à la recherche scientifique et technologique, à la résolution de problèmes, à la communication de notions et de résultats scientifiques, au travail en collaboration et à la prise de décisions éclairées.

1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre
2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve
3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
4.0 identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions et des solutions à des problèmes, et choisir une méthode qui est convenable
5.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique
6.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses enquêtes
7.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes
8.0 choisir et utiliser des outils
9.0 suivre des procédures
10.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure
11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème
12.0 enregistrer des observations
13.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
14.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis
15.0 classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification
16.0 compiler et afficher des données
17.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données
18.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale
19.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit
20.0 évaluer des appareils construits par soi-même
21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
22.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes
23.0 communiquer des procédures et des résultats
24.0 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

RAG 2 : Habiletés

L'élève acquerra les habiletés nécessaires à la recherche scientifique et technologique, à la résolution de problèmes, à la communication de notions et de résultats scientifiques, au travail en collaboration et à la prise de décisions éclairées.

Sciences M-3e année	Sciences 4e - 6e année	Sciences 7e -9e année
• poser des questions qui mènent à des explorations et à des enquêtes • identifier des problèmes à résoudre	• proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre	• identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux.
	• reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve	• reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve et définir clairement des problèmes pratiques
• prédire en fonction d'une régularité observée	• énoncer une prédiction et une hypothèse	• énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés
	• identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions et des solutions à des problèmes, et choisir une méthode qui est convenable	• proposer des solutions possibles à un problème pratique donné, en choisir une et mettre au point un plan
• identifier le matériel et proposer un plan pour son utilisation	• concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique	• concevoir une expérience et identifier les variables importantes
• choisir le matériel pour effectuer leurs propres explorations	• identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses enquêtes	• choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'information et à la résolution de problèmes
	• effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes	• réaliser des procédures qui contrôlent les variables importantes.

RAG 2 : Habiletés

L'élève acquerra les habiletés nécessaires à la recherche scientifique et technologique, à la résolution de problèmes, à la communication de notions et de résultats scientifiques, au travail en collaboration et à la prise de décisions éclairées.

Sciences M-3e année	Sciences 4e - 6e année	Sciences 7e -9e année
• utiliser des outils appropriés	• choisir et utiliser des outils • sélectionner et utiliser des instruments de mesure	• utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données
• suivre une procédure simple	• suivre des procédures	
• prendre des mesures et enregistrer les données	• faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème • enregistrer des observations	• organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience.
• utiliser une variété de sources d'information scientifique	• identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents	• sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source
	• construire et utiliser des dispositifs dans un but précis	
• utiliser des observations personnelles pour décrire des caractéristiques de substances et d'objets étudiés • classifier en groupes ou en ordre séquentiel, des matériaux et des objets • identifier la méthode de triage la plus utile à une fin précise	• classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification	• utiliser ou élaborer une clé de classification
• élaborer et étiqueter des graphiques d'objets concrets, des pictogrammes ou des histogrammes	• compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous différents formats	• compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous divers formats • identifier les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation des données

RAG 2 : Habiletés

L'élève acquerra les habiletés nécessaires à la recherche scientifique et technologique, à la résolution de problèmes, à la communication de notions et de résultats scientifiques, au travail en collaboration et à la prise de décisions éclairées.

Sciences M-3e année	Sciences 4e - 6e	Sciences 7e -9e année
• identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des objets et des événements observés	• identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données	• interpréter des régularités et des tendances dans des données et inférer et expliquer des rapports entre des variables • identifier et suggérer des explications pour des divergences dans des données
• proposer une réponse à une question ou à un problème initial et tirer une conclusion	• tirer une conclusion qui répond à la question initiale	• énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale
• comparer et évaluer des objets construits par lui-même	• suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit • évaluer des appareils construits par soi-même	• évaluer des plans conceptuels et des prototypes par rapport à leur fonction, leur fiabilité, leur sécurité, leur efficacité, leur utilisation des matériaux et leur impact sur l'environnement
• poser de nouvelles questions provenant de ce qui a été appris	• identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris	• identifier de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
• communiquer pendant les explorations et les enquêtes	• communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en poursuivant des enquêtes	• recevoir et comprendre les idées d'autrui et les mettre en pratique
• communiquer des procédures et des résultats	• communiquer des procédures et des résultats	• communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats
	• travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème	• évaluer des procédures utilisées par des individus et des groupes dans la planification, la résolution de problèmes, la prise de décisions et l'accomplissement d'une tâche

Échéancier suggéré

L'unité des habiletés intégrées ne doit pas être enseignée de manière indépendante. Il doit plutôt s'agir d'une référence. Lorsque les résultats d'apprentissage (Habiletés) [RAG 2] sont atteints dans les unités 1 à 4, les enseignants devraient consulter la deuxième colonne, et la troisième colonne pour des suggestions d'enseignement et d'évaluation de ce document.

Les résultats d'apprentissage (Habiletés) sont intégrés dans les unités 1 à 4 et l'élève devrait avoir la possibilité de développer et de mettre en application ces habiletés dans divers contextes :

- recherche scientifique – chercher des réponses aux questions à l'aide d'expériences et de recherche;
- résolution de problèmes – chercher des solutions aux problèmes scientifiques en élaborant et en mettant à l'essai des prototypes, des produits et des techniques pour répondre à un besoin donné;
- prise de décisions – fournir de l'information afin de faciliter le processus de prise de décisions.

septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin

Les habiletés intégrées

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre [RAG 2]	Tout processus scientifique commence par une question et tout processus d'ingénierie commence par un problème. Dans le programme de sciences au primaire, l'élève posait des questions qui le poussaient à explorer et à faire des recherches. À l'élémentaire, l'élève devra apprendre à suggérer des questions à étudier. Les questions à étudier sont des questions vérifiables ; on peut y répondre en prenant des mesures et en effectuant des observations. Proposer des questions vérifiables est la première étape du processus de recherche scientifique. L'élève de l'élémentaire doit également pouvoir suggérer des problèmes pratiques à résoudre. Proposer des problèmes à résoudre est la première étape de la conception en génie et du processus de résolution de problèmes. L'élève propose des questions et des suites de problèmes à partir de ses observations personnelles, ses connaissances antérieures, ainsi que son expérience. L'élève aura de la difficulté à en trouver si on lui demande simplement d'y penser dès le début. Il devrait se demander si les questions et les problèmes proposés sont vérifiables et pratiques, respectivement. Autant que possible, les questions étudiées et les problèmes résolus devraient être des suggestions de l'élève.
2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve [RAG 2]	Pour amorcer les recherches scientifiques, l'élève doit reformuler l'énoncé sous forme vérifiable. On peut répondre aux questions vérifiables en prenant des mesures et en effectuant des observations. Ce sont des questions spécifiques avec un langage précis et qui demandent le recours à la recherche. Dans le cadre des expériences, les questions vérifiables consistent à changer une variable pour en évaluer l'effet sur une autre. Elles se font en deux parties ; une variable doit être testée (variable indépendante) et l'autre doit être mesurée ou observée (variable dépendante). • Quel est l'effet de ____ sur ____ ? • Quelle est la relation entre _____ et _____ ? • Quel est l'effet du changement de ____ sur _____ ? L'élève devrait reconnaître que la variable indépendante peut être délibérément modifiée par l'expérimentateur dans le cadre de la conception de la recherche et que la variable dépendante est mesurée et observée par l'expérimentateur dans le cadre de l'expérience. Les bonnes expériences ne comportent qu'une seule variable indépendante.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- aborder les questions suivantes : « Qu'est-ce que la science et le génie ? » et « Que font les scientifiques et les ingénieurs ? » afin de souligner l'importance de proposer des questions et des problèmes pour amorcer les processus de recherche scientifique, de conception en génie et de résolution de problèmes ;
- inciter l'élève à générer des questions et des problèmes en ayant recours à des activités incitatives pour éveiller leur curiosité et son intérêt (p. ex. artéfacts, littérature jeunesse, démonstrations, excursions, conférenciers, activités pratiques d'initiation, promenades dans la nature, vidéos).

Faire des liens

L'enseignant peut

- modéliser les questions proposées à la suite de ces activités d'incitation. Faites rebondir une balle au sol ou faites-la rouler sur une rampe, puis proposez des questions vérifiables à voix haute pour amorcer le processus de recherche (p. ex., Je me demande quel est l'effet de la taille de la balle sur la hauteur à laquelle elle rebondit. Je me demande si la pente de la rampe a une incidence sur la distance sur laquelle la balle continue de rouler.) ;
- modéliser la proposition de problèmes pratiques à résoudre ;
- donner des exemples de questions vérifiables ;
- fournir une rétroaction à l'élève concernant ses questions initiales, ainsi que la possibilité de reformuler ses questions pour les rendre vérifiables.

L'élève peut

- utiliser un tableau de questions pour générer des questions initiales ;
- consigner les questions sur un babillard « Je me demande », dans un tableau SVAPlus ou dans son journal de sciences ; ajouter les nouvelles questions lorsqu'elles se présentent ;
- déterminer si les questions sont vérifiables (c'est-à-dire si la question entraîne une recherche. Comporte-t-elle des variables à mettre à l'essai ? Indique-t-elle une variable à mesurer ou à observer ?) et, le cas échéant, reformuler les questions pour qu'elles soient vérifiables ;
- identifier les variables dépendantes et indépendantes dans les questions vérifiables.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible -FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre [RAG 2]

2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Question initiale	Question vérifiable
Qu'est-ce qui fait grossir une ombre ?	Comment la variation de distance d'un objet placé en avant d'une source lumineuse change-t-elle la taille de l'ombre ?
Qu'est-ce qui modifie le son d'un élastique ?	Comment le fait d'étirer un élastique en modifie-t-il le son lorsqu'on le pince ?
Qu'est-ce qui cause l'érosion ?	Quel est le lien entre la pente d'un terrain et la quantité d'érosion ?

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Consolider

L'élève peut

- effectuer des recherches fondées sur ses questions, ses conceptions et ses expériences de résolution de problèmes durant le cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible -FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: 3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse [RAG 2]	Au primaire, l'élève a appris à faire des prédictions. À l'élémentaire, on s'attend à ce que l'élève puisse faire des prédictions et formuler des hypothèses. Les prédictions sont des affirmations à propos de ce qui arrivera ou pourrait arriver à l'avenir. On les formule en lien avec les questions vérifiables. Dans le cadre d'expériences, l'élève prédit l'incidence du changement d'une variable indépendante sur la variable dépendante. Les prédictions expérimentales peuvent être formulées de la façon suivante : « Si..., alors... ». Les prédictions scientifiques ne sont pas des devinettes. Elles devraient être fondées sur des observations et des connaissances antérieures. Les prédictions appuyées par un raisonnement précis sont des hypothèses. Elles expliquent les prédictions. On peut formuler les hypothèses comme suit : « Si..., alors..., car... ». L'affirmation comprend une prédiction (Si..., alors...) et une explication (car...). Exemple : • Si des cure-dents colorés sont éparpillés dans le gazon, alors les cure-dents verts seront ramassés en plus petite quantité, car ils sont camouflés et plus difficiles à trouver. • Si la lumière est dirigée vers une brique, alors la lumière ne passera pas au travers de cette dernière, car la brique est opaque et les objets opaques ne transmettent pas la lumière. La recherche scientifique permet de tester des prédictions et des hypothèses. Ces dernières sont soit appuyées, soient rejetées par les preuves recueillies. L'élève dont l'hypothèse est rejetée peut tenter de la changer après coup, afin qu'elle soit considérée comme étant « correcte ». Incitez-le à saisir l'importance de la précision et de l'honnêteté dans le cadre de recherches scientifiques. En pratique, la grande majorité des hypothèses scientifiques sont fausses. Les recherches sont considérées comme étant réussies, peu importe si les preuves appuient ou rejettent une hypothèse, parce qu'on apprend quelque chose.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- présenter des textes pertinents tirés du programme de Français et demander à l'élève d'effectuer des prédictions avant et pendant la lecture. Faites le lien de manière explicite entre la formulation de prédictions en lecture et en sciences ;
- demander à l'élève de faire des prédictions météorologiques.

Faire des liens

L'enseignant peut

- faire la distinction entre jouer aux devinettes et effectuer des prédictions ;
- modéliser les prédictions et communiquer le raisonnement derrière chacune d'entre elles ;
- faire des prédictions qui seront fausses pour illustrer que le rejet d'une prédiction ne constitue pas un échec ; on apprend tout de même quelque chose ;
- demander à l'élève de fournir une justification lorsqu'il formule une prédiction. Cette dernière est-elle fondée sur une tendance observable, des connaissances antérieures ou une expérience ?
- modéliser les prédictions à l'aide d'affirmations comme « Si..., alors... » et des hypothèses comme suit : « Si..., alors..., car... ».

L'élève peut

- utiliser des modèles « Si..., alors... », et « Si..., alors..., car... » pour formuler ses prédictions et ses hypothèses ;
- s'exercer à faire des prédictions et des hypothèses à l'aide de situations loufoques, par exemple : « Si je mange trop de bonbons, alors..., car... » ;
- s'exercer à faire des prédictions et à formuler des hypothèses en lien avec des questions vérifiables :
  - Quelle est l'influence de la taille d'une roche sur la vitesse à laquelle elle coule dans l'eau ?
  - Si l'on resserre une corde de guitare, quel effet cela a-t-il sur la hauteur du son ?
  - Comment le mouvement d'une source de lumière vers un objet peut-il influencer la taille de l'ombre de ce dernier ?
  - Les vers de terre préfèrent-ils les sols secs ou humides ?

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse* [RAG 2]	

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Consolider

L'élève peut

- faire et consigner des prédictions et des hypothèses à l'aide d'affirmation de type « Si..., alors... », et « Si..., alors..., car... » lorsqu'ils répondent à des questions durant le cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

4.0 identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions et des solutions à des problèmes, et choisir une méthode qui est convenable [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Lorsqu'il planifie des enquêtes afin de répondre à des questions et de résoudre des problèmes, l'élève devrait déterminer diverses méthodes pour répondre à ses questions et pour trouver des solutions aux problèmes, puis choisir la plus adéquate.

Les chercheurs ont recours à diverses méthodes scientifiques selon la question à laquelle ils doivent répondre. Les méthodes scientifiques comprennent

- études de terrain (p. ex. observation d'êtres vivants dans leur habitat naturel);
- enquêtes (p. ex. collecte d'échantillons de roches et de minéraux, relevés de plantes ou d'animaux aquatiques dans un étang d'eau douce);
- modélisation (soit la création de modèles pour observer et effectuer une recherche lorsque le sujet est très petit ou très gros, ou s'il s'agit d'un événement qui survient sur une longue période);
- expériences (soit des processus organisés pour étudier quelque chose dans des conditions contrôlées).

Les processus expérimentaux varient également. Les processus suivis par les scientifiques ne comprennent pas toujours les mêmes étapes et ne sont pas toujours exécutés dans le même ordre. Parfois, on répète des étapes. Généralement, les scientifiques amorcent une expérience en posant une question vérifiable et en émettant une prédiction et une hypothèse. On planifie l'expérience soigneusement, on choisit les méthodes, on détermine les variables, on rassemble le matériel, puis on conçoit une procédure précise. Les scientifiques exécutent ensuite l'expérience, en effectuant, consignant et organisant des observations et des mesures. Les données recueillies sont analysées et interprétées, ce qui permet aux scientifiques de tirer des conclusions et de communiquer les leçons tirées de l'expérience.

De manière semblable, les ingénieurs emploient diverses méthodes pour résoudre des problèmes. Les processus de conception en génie et de résolution de problèmes commencent toujours par l'identification d'un problème à résoudre (un besoin). Les ingénieurs effectuent une recherche à propos du problème pour vérifier s'il a été résolu auparavant. Ils peuvent choisir de modifier ou d'améliorer une solution existante, ou suivre un processus afin de trouver une nouvelle solution (technologie) au problème. Les ingénieurs travaillent en équipe pour trouver des solutions possibles et pour choisir une idée qui vaudrait la peine de mettre en œuvre selon les critères et les contraintes de la conception (p. ex. le temps, les matériaux et les outils disponibles, les coûts, la facilité de réalisation). Ils construisent ensuite un modèle fonctionnel à l'aide de cette idée (un prototype) et le mettent à l'essai. Les prototypes sont rarement parfaits le premier coup. Ils nécessitent des corrections de conception répétitives et des modifications pour les perfectionner.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- démontrer diverses stratégies pour trouver la réponse à une question mathématique et faire un lien concret à l'aide de diverses méthodes en science et en génie.

L'élève peut

- réfléchir à de multiples façons de répondre aux questions de sa vie de tous les jours et de résoudre des problèmes. Par exemple :
  - Comment peut-on savoir quels films jouent au cinéma ?
  - Comment peut-on ouvrir un pot difficile à ouvrir ?

Faire des liens

L'enseignant peut

- parler des diverses méthodes (études de terrain, enquêtes, modélisation, expérience) qui pourraient être employées pour répondre à des questions scientifiques. On pourrait répondre à « Que mangent les phoques gris ? », par exemple, à l'aide de la recherche, d'entretiens avec des experts, d'observations sur le terrain, d'échantillonnage du contenu de l'estomac des phoques tués à la chasse, ou d'expériences sur les phoques en captivité. Demandez à l'élève de réfléchir aux coûts et aux avantages des diverses méthodes ;
- aborder les diverses méthodes qui pourraient être employées pour résoudre des problèmes. L'érosion d'une colline, par exemple, pourrait être prévenue en réduisant la pente de la colline, en effectuant un terrassement, en installant des murs de soutènement (gabion), ou en plantant des buissons et des arbres. Demandez à l'élève de réfléchir aux coûts et aux avantages des diverses méthodes.

L'élève peut

- réfléchir à diverses manières de répondre aux questions et choisir la méthode adéquate :
  - Quels organismes vivent dans l'étang près de l'école ?
  - Quels facteurs influencent la quantité d'érosion des plages environnantes ?
- réfléchir à diverses manières de résoudre des problèmes et choisir la méthode la plus adéquate :
  - Comment peut-on prévenir l'usure des comptoirs en granit ?
  - Construire un dispositif permettant de voir derrière soi sans se retourner.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *4.0 identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions et des solutions à des problèmes, et choisir une méthode qui est convenable* [RAG 2]	Parfois, les prototypes ne sont pas prometteurs et sont délaissés pour des idées différentes. Lorsque la mise à l'essai et l'évaluation confirment que le prototype fonctionne bien, on le considère comme étant fini et cette nouvelle technologie est ensuite partagée avec les autres. L'élève devrait reconnaître les étapes des processus de recherche scientifique et de résolution de problèmes.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Consolider

L'élève peut

- identifier diverses méthodes et solutions pour répondre à ses questions et résoudre ses problèmes lorsqu'il effectue des expériences et résout des problèmes dans le cadre du cours Sciences 4e année, puis sélectionner la méthode adéquate.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

5.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit élaborer des procédures pour répondre aux questions et résoudre des problèmes pratiques. Il devrait également élaborer des procédures comportant des étapes claires, ordonnées et reproductibles.

On devrait établir les procédures expérimentales afin de garantir que les tests sont objectifs. Les tests objectifs nécessitent l'identification de toutes les variables importantes. La variable indépendante est la condition que l'expérimentateur doit modifier. La variable dépendante est la condition que l'expérimentateur doit mesurer ou observer au cours de l'expérience. Toutes les autres conditions qui pourraient avoir une influence sur la variable dépendante sont appelées variables contrôlées. Ces dernières doivent être maintenues pour que le test soit objectif.

Question vérifiable	Comment la variation de distance d'un objet placé en avant d'une source lumineuse change-t-elle la taille de l'ombre projetée sur un mur ?
Variable indépendante	La distance entre l'objet et la source de lumière (la variable à tester)
Variable dépendante	La taille de l'ombre sur le mur (la variable à mesurer)
Variables contrôlées	Variables qui doivent être maintenues • utiliser la même source de lumière chaque fois • maintenir la source de lumière dans la même position (soit à la même distance du mur) • utiliser le même objet • utiliser les mêmes instruments de mesure • utiliser la même méthode de mesure chaque fois

Pour qu'il s'agisse d'un test objectif, on doit effectuer les procédures uniformes de la même manière, en changeant une seule variable, la variable indépendante.

Les procédures de planification sont également importantes en conception en génie et dans le cadre de processus de résolution de problèmes. Lorsqu'on a défini et étudié un problème, on génère des solutions potentielles et une idée à tester. L'élève devrait planifier une série d'étapes pour construire un modèle fonctionnel de sa solution (un prototype). La procédure établie devrait être claire, ordonnée et reproductible, et peut inclure des dessins. Pour évaluer si un prototype résout un problème, on doit le mettre à l'essai. L'élève devrait également établir une procédure pour tester son prototype de manière objective.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- demander à l'élève d'élaborer une procédure pour des tâches quotidiennes (p. ex. aiguiser un crayon, ouvrir une fenêtre ou une porte). Demandez à l'élève de lire sa procédure pendant que vous effectuez les étapes. Prétendez ne pas comprendre lorsque les procédures ne sont pas claires, manquent de précision, sont désordonnées ou lorsque l'élève n'inclut pas toutes les étapes requises. Donnez l'occasion à l'élève de réviser ses procédures à voix haute.

Faire des liens

L'enseignant peut

- donner des étapes dans le désordre et demander à l'élève de les remettre dans l'ordre adéquat ;
- démontrer des méthodes de test non objectives (c'est-à-dire, des procédures partiales, comportant des méthodes incohérentes dans le cadre de divers essais, contenant plus d'une variable indépendante, etc.) et demander à l'élève de déterminer la raison pour laquelle ces procédures posent problème et de trouver une solution.
- énoncer des questions vérifiables et demandez à l'élève de déterminer toutes les conditions à maintenir dans le cadre de la procédure (soit les variables contrôlées) afin que le test soit objectif.
- guider l'élève à l'aide de questions durant l'élaboration des procédures
  - As-tu oublié des étapes ?
  - Un diagramme ou un croquis pourrait-il t'aider à expliquer ta procédure ?
  - As-tu pensé à contrôler toutes les variables importantes ?
  - Est-ce que tes étapes peuvent être suivies par quelqu'un d'autre ?
- évaluer les procédures par écrit, de manière visuelle ou à voix haute pour en garantir la précision, l'ordre, le potentiel de reproduction des étapes et l'objectivité (contrôle des variables importantes).

L'élève peut

- travailler en équipe pour élaborer des procédures objectives. Les équipes devraient échanger les procédures entre elles et offrir des commentaires sur la clarté, l'ordre, le potentiel de reproduction des étapes et l'objectivité.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *5.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique* [RAG 2]	Des liens peuvent être faits avec la rédaction des textes de consigne ou de mode d'emploi dans le programme de Français.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Consolider

L'élève peut

- élaborer des procédures pour garantir l'objectivité du test, soit contrôler les variables importantes, lorsqu'il effectue une recherche scientifique ou qu'il résout un problème dans le cadre du cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: 6.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses enquêtes [RAG 2]	Dans les cours de sciences au primaire, l'élève a identifié et sélectionné du matériel, fait des suggestions concernant son utilisation et s'en est servi pour étudier des phénomènes et effectuer des recherches. À l'élémentaire, l'élève devra identifier les outils, les instruments de mesure et le matériel requis pour effectuer une recherche. Parfois, on fournit à l'élève le matériel requis pour effectuer une recherche. Cependant, pour atteindre ce résultat d'apprentissage, l'élève devrait déterminer quels outils (outils scientifiques, de construction, ménagers et numériques), instruments de mesure (règle, balance à fléau triple, cylindre gradué, capteur de force, thermomètre, sonomètre) et matériel dont il aura besoin et de dresser une liste de ce matériel. La liste devrait indiquer la quantité et la taille du matériel requis et peut être révisée dans le cas où des problèmes surviendraient lors de la procédure. Les procédures peuvent inclure des schémas indiquant la préparation du matériel. L'élève devrait identifier les outils, les instruments de mesure et le matériel par nom et déterminer leur utilisation dans le cadre de certaines tâches. Identifier les outils, les instruments de mesure et le matériel adéquats est important aussi dans le cadre d'un processus de conception ou de résolution de problèmes.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- afficher un tableau répertoriant les outils scientifiques, de construction et ménagers, et les instruments les plus fréquemment utilisés ;
- mettre en scène des situations loufoques où l'élève devra choisir un outil, un instrument de mesure ou du matériel inadéquat pour exécuter une tâche (p. ex. tenter de découper du carton avec un marteau, de mesurer une distance avec un thermomètre...).

Faire des liens

L'enseignant peut

- offrir une diversité de matériel parmi lequel l'élève peut choisir. Lorsque l'élève vérifie si les objets sont transparents, translucides ou opaques, par exemple, demandez-lui de choisir le matériel qu'il désire tester ;
- fournir divers outils et instruments de mesure parmi lesquels l'élève peut choisir lorsqu'il planifie ses expériences de recherche, de conception et de résolution de problèmes. Inclure des outils adéquats et inadéquats pour l'exécution de la tâche ;
- demander à l'élève d'identifier les outils, les instruments de mesure et le matériel par leur nom.

L'élève peut

- comparer les outils, les instruments de mesure et le matériel sélectionnés en groupes et évaluer de manière critique leur efficacité.

Consolider

L'élève peut

- dresser une liste du matériel, des outils et des instruments de mesure requis lors d'une expérience ou d'une activité de résolution de problèmes dans le cadre du cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
7.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes [RAG 2]	On s'attend à ce que l'élève réalise des procédures de recherche, de conception et de résolution de problèmes de manière à garantir l'objectivité des tests et le contrôle des variables importantes. Présentez le concept de biais. Être biaisé signifie favoriser de manière injuste une variable plutôt qu'une autre. Par exemple, lors de la mise à l'essai d'avions en papier, en lancer un plus fort qu'un autre est injuste. On doit lancer tous les avions avec une force égale. Les tests objectifs requièrent que des procédures identiques soient exécutées de manière uniforme. L'élève doit exécuter les procédures de manière à éliminer le biais et à contrôler les variables importantes. On recommande d'effectuer de multiples essais pour garantir que les résultats sont précis, fiables et reproductibles. Si l'on modifie accidentellement une variable, on ne sera en mesure de le remarquer qu'après plusieurs essais et après avoir ciblé des disparités dans les données recueillies. Lorsque repérée, l'erreur peut ensuite être corrigée et éliminée des essais ultérieurs. On peut avoir à réviser les procédures lors de leur exécution, pour en garantir l'objectivité. Que ce soit lors d'une expérience ou de la mise à l'essai d'un prototype, il est important d'exécuter les procédures de manière à garantir l'objectivité du test.
8.0 choisir et utiliser des outils [RAG 2]	Au primaire, l'élève a employé des outils pour faire des observations, manipuler du matériel et construire des modèles simples. À l'élémentaire, l'élève devra sélectionner et utiliser des outils pour exécuter les tâches. Ces outils comprennent : • des outils scientifiques (entonnoir, marteau de géologue, verrerie, lentilles, aimants, outils d'agrandissement, compte-gouttes, boîte à rayons) ; • des outils de construction (pied-de-biche, scie à métaux, marteaux, poulies, tournevis, pinces, clés, couteau à lame rétractable) ; • des outils utilisés à la maison (lampe de poche, poinçon, pistolet à colle, miroirs, ciseaux, cure-dents, pinces à épiler) ; • des outils numériques (appareil photo, logiciels et applications sur appareils mobiles). Parfois, on fournit à l'élève les outils requis pour exécuter une tâche. Pour atteindre ce résultat d'apprentissage, cependant, l'élève devrait choisir les outils dont il a besoin. L'élève devrait identifier les outils par leur nom et les utiliser correctement et de manière sécuritaire. L'utilisation sécuritaire et adéquate de certains des outils peut nécessiter des directives claires et la supervision d'un adulte. Incitez l'élève à tenir compte de sa sécurité et de celle des autres lors de l'utilisation des outils.

Réalisation et enregistrement de données

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- mettre en scène des procédures qui ne sont pas effectuées de manière objective ;
- réviser le rôle des variables contrôlées lors d'expériences.

Faire des liens

L'enseignant peut

- aborder le concept de biais dans le cadre de procédures d'expérimentation, ainsi que l'importance d'effectuer plusieurs essais ;
- évaluer si l'élève exécute la procédure pour garantir l'objectivité du test, à l'aide d'observations directes ou de vidéo ;
- offrir une diversité de matériel parmi lequel l'élève peut choisir.

L'élève peut

- mentionner les variables qu'il désire contrôler en exécutant la procédure ;
- enregistrer sur vidéo la procédure exécutée en équipe et visionner la vidéo pour s'assurer que les procédures identiques sont exécutées de manière uniforme en contrôlant les variables importantes ;
- visionner les vidéos des autres équipes et identifier les variables non contrôlées lors de la procédure ;
- justifier son choix d'outil et décrire les difficultés qui sont survenues lors de son utilisation ;
- penser à son choix d'outil après utilisation et réfléchir pour déterminer si son choix était adéquat pour l'exécution de la tâche ;
- comparer les outils employés par les autres équipes et évaluer leur efficacité lors de l'exécution de la tâche.

Consolider

L'élève peut

- sélectionner et employer des outils de manière précise et sécuritaire et exécuter les procédures en garantissant l'objectivité du test en contrôlant les variables importantes durant les activités de recherche et de résolution de problèmes dans le cadre du cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
9.0 suivre des procédures [RAG 2]	Au primaire, l'élève suivait des procédures simples dont les étapes étaient énumérées une par une. À l'élémentaire, on s'attend à ce que l'élève puisse suivre un ensemble complet de procédures. Les procédures peuvent avoir été élaborées par l'enseignant ou par l'élève et être présentées sous forme écrite, visuelle ou verbale. L'élève devrait réviser toutes les étapes avant de commencer le processus de recherche ou de résolution de problèmes et clarifier toutes les étapes qu'il comprend moins bien. À moins d'un problème de sécurité, l'enseignant ne devrait pas intervenir lorsque l'élève ne suit pas la procédure. L'élève apprendra davantage à propos de l'importance de suivre les procédures de manière précise et séquentielle sans intervention. Des liens en matière d'exécution de procédures peuvent être effectués dans le cadre d'autres cours (p. ex. en Français, lors de la rédaction de textes de consignes ou de mode d'emploi) ou d'activités parascolaires.
10.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure [RAG 2]	On s'attend à ce que l'élève sélectionne les instruments de mesure adéquats et les utilise de manière précise en employant la bonne unité de mesure. L'élève devrait sélectionner le meilleur instrument de mesure servant à mesurer • la longueur (compas, télémètre laser, mètre, diverses règles, rubans à mesurer, roue d'arpentage); • la masse (pèse-personne, balance de masse numérique, balance pour aliments, balance à plateaux, balance à ressort, balance à fléau triple); • le temps (horloge analogique, minuteur mécanique, sablier, chronomètres numériques); • le volume (bécher, compte-gouttes, cylindre gradué, tasses à mesurer, cuillères à mesurer); • la force (capteur de force, capteur de force numérique); • la température (thermomètres à sonde numériques, thermomètres en verre contenant divers liquides, thermomètre à infrarouge, thermomètre à cristaux liquides); • le son et la lumière (décibelmètre, photomètre). L'enseignant devrait démontrer l'usage de divers instruments de mesure scientifiques. Parfois, on fournit à l'élève l'instrument de mesure nécessaire pour faire une expérience ou mettre un prototype à l'essai. Pour atteindre ce résultat d'apprentissage, cependant, l'élève devrait choisir ses propres instruments de mesure. L'élève devrait choisir ses instruments de mesure scientifiques lorsqu'on lui donne un choix; par exemple, choisir un cylindre gradué plutôt qu'une tasse à mesurer. On devrait employer les unités de mesure métriques plutôt qu'impériales (mètre, gramme, litre, °C, hertz, décibel).

Réalisation et enregistrement de données

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut

- jouer à « Jean dit » ou autres jeux de communication orale pour s'exercer à suivre des procédures de manière précise ;
- suivre des notices de construction visuelles (procédures) pour construire un objet avec des blocs Lego[MC].

Faire des liens

L'enseignant peut

- démontrer l'usage de divers instruments de mesure scientifiques ;
- donner à l'élève divers instruments de mesure (scientifiques ou non, adéquats ou non) parmi lesquels il pourra choisir lors de l'exécution des expériences ou de la construction et de la mise à l'essai de prototypes.

L'élève peut

- s'exercer à utiliser divers instruments de mesure scientifiques avec précision ;
- justifier la raison de son choix d'instrument ;
- discuter de la pertinence du choix de son instrument après usage et décrire les difficultés rencontrées ;
- comparer et évaluer de manière critique l'efficacité des instruments de mesure employés par les autres équipes ;
- démontrer l'usage précis d'instruments de mesure scientifiques à l'aide de l'unité de mesure adéquate.

Consolider

L'élève peut

- suivre des procédures, puis sélectionner et employer les instruments de mesure de manière appropriés lors d'activités de recherche et de résolution de problèmes dans le cadre du cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
9.0 suivre des procédures [RAG 2]	Pour garantir la précision des mesures, l'élève devrait calibrer ses instruments avant l'utilisation, employer des techniques de mesure cohérentes et prendre plusieurs mesures.
10.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure [RAG 2]	On peut faire des liens avec les objectifs du cours de Mathématiques 4e année concernant la mesure du temps.

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème [RAG 2]	Au primaire, l'élève a pris des mesures et fait des observations. À l'élémentaire, on s'attend à ce que l'élève fasse des observations et recueille des renseignements pertinents à la question ou au problème en cours de résolution. Faire des observations est une habileté importante en sciences et en génie qui doit être cultivée de manière continue. L'élève pourra aisément faire des observations simples, toutefois, celui-ci aura besoin de davantage de directives et d'exercice pour effectuer des observations scientifiques et techniques plus poussées. L'élève devrait employer tous les sens pertinents lorsqu'il fait ses observations et, le cas échéant, utiliser les outils physiques et numériques adéquats pour mesurer, observer et recueillir de l'information. Déterminer quelles mesures, observations ou informations pertinentes à la question ou au problème devrait être envisagé durant la phase d'identification du problème et de planification. Quelles preuves sont nécessaires pour répondre à la question ? Quel critère de conception doit être respecté pour résoudre le problème ? S'il y a lieu, l'élève devrait recueillir des données qualitatives et quantitatives. Les données quantitatives sont mesurées et exprimées en nombres (longueur, masse, temps, volume, force, température). Les données qualitatives peuvent être observées, mais pas mesurées. Elles servent généralement à décrire des caractéristiques ou des qualités avec des mots (couleur, texture, lustre, apparence, comportement).
12.0 enregistrer des observations [RAG 2]	Les observations capturent un instant précis. Pour que l'on puisse analyser et interpréter les observations, on doit les consigner pour un usage ultérieur. La consignation peut prendre plusieurs formes • images, vidéos et enregistrements audio numériques ; • notes d'observations en deux colonnes (heure et observation) ; • tableaux (tableaux de dépouillement, grilles) ; • diagrammes (dessins, organigrammes, diagrammes de Venn). On peut dire à l'élève de consigner ses observations d'une manière précise et lui fournir un formulaire à cet effet. Toutefois, l'élève devrait consigner ses observations dans le format de son choix et créer son propre formulaire. Il devrait également tenir compte du type de mesure, d'observation et d'information à consigner pour choisir le format approprié. Vous devrez lui donner des directives claires sur l'utilisation et l'usage adéquats des formes les plus utilisées. L'élève devrait consigner toutes les mesures et les informations, même lorsque les résultats ne sont pas ceux escomptés. Incitez-le à saisir l'importance de la précision et de l'honnêteté lors du processus de consignation, que ce soit dans le cadre d'une expérience scientifique ou de la résolution d'un problème.

Réalisation et enregistrement de données

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- montrer un objet en particulier (une branche de céleri, par exemple) et demander à l'élève de faire des observations à l'aide de tous les sens.

Faire des liens

L'enseignant peut

- faire la différence entre les observations qualitatives et quantitatives ;
- demander à l'élève d'effectuer des observations quantitatives et qualitatives sur un objet en particulier (un verre d'eau, par exemple) à l'aide d'outils et d'instruments de mesure qu'il aura choisis ;
- donner des directives claires sur l'usage et la pertinence des formes de consignation les plus utilisées (notes en deux colonnes, dessins scientifiques, organigrammes, diagrammes de Venn, tableaux de fréquence, grilles) ;
- évaluer le degré de détail et de précision des observations qualitatives et quantitatives.

L'élève peut

- réfléchir à diverses mesures, observations et informations pertinentes qui peuvent être recueillies pour répondre à des questions ou résoudre des problèmes ;
- classer les observations dans la catégorie quantitative ou qualitative ;
- envisager diverses méthodes de consignation des observations et en choisir une qui est adéquate pour les mesures, les observations et les informations à recueillir ;
- justifier la raison de son choix de format de consignation ;
- comparer et évaluer de manière critique l'efficacité des méthodes employées par les autres équipes.

Consolider

L'élève peut

- faire des observations et prendre des mesures, puis les consigner à l'aide de diverses méthodes, lors d'expériences scientifiques et d'activités de résolution de problèmes dans le cadre du cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
13.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents [RAG 2]	La collecte d'information est nécessaire pour trouver la réponse à des questions et résoudre des problèmes. Elle se produit à diverses étapes des processus de recherche scientifique, de conception et de résolution de problèmes. Toutefois, ce résultat d'habileté concerne l'information recueillie lors des recherches ou de la mise à l'essai et l'évaluation de prototypes. Les mesures, les observations et les informations à recueillir, ainsi que les sources et les technologies à employer sont déterminées durant l'étape de l'énoncé et de la planification. Les mesures, les observations et les informations recueillies sont les preuves à analyser et à interpréter pour répondre à la question ou évaluer le prototype. On s'attend à ce que l'élève emploie diverses sources et technologies pour amasser des preuves. On peut recueillir les preuves lors d'études de terrain, d'enquêtes, de modélisation, d'expériences et de mise à l'essai de prototypes à l'aide de technologie physique ou numérique. On peut également obtenir des preuves à l'aide d'entrevues et de questionnaires.
14.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis [RAG 2]	On s'attend à ce que l'élève puisse résoudre des problèmes pratiques en construisant et en utilisant des appareils (la technologie). L'élève devrait construire des prototypes de leurs idées et les mettre à l'essai dans le cadre des processus de conception et de résolution de problèmes. Avant de commencer la construction, l'élève devrait réviser ses procédures et faire le croquis de ses idées, puis s'assurer qu'il sait utiliser tous les outils nécessaires de manière adéquate et sécuritaire. On peut mesurer et découper le matériel à l'avance, pour préparer le processus de construction. L'élève devrait suivre la procédure de construction de son prototype. Les problèmes qui surviennent durant la construction peuvent toutefois entraîner des modifications de la procédure, de la conception, ainsi que des outils, des instruments de mesure et des matériaux employés. Les prototypes fonctionnent rarement du premier coup. Ils nécessitent des modifications de conception répétitives, ainsi que des mises à l'essai fréquentes pour une amélioration. Lorsque l'on est satisfait du fonctionnement du prototype, on peut fabriquer le produit final et partager la solution. Incitez l'élève à suivre une procédure et des règles de sécurité lors de la construction des dispositifs et à faire attention à leur propre sécurité et à celle des autres.

Réalisation et enregistrement de données

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut

- observer et manipuler des dispositifs inhabituels et tenter de deviner ce à quoi ils servent.

Faire des liens

L'enseignant peut

- réviser les sources d'information potentielles (études de terrain, enquêtes, modélisation, expériences, mise à l'essai de prototypes, entrevues, questionnaires) et l'utilisation de divers outils d'agrandissement, instruments de mesure et technologies numériques ;
- afficher un tableau montrant le processus de conception et de résolution de problèmes pour guider l'élève ;
- modéliser le processus de conception et de résolution de problèmes à l'aide d'un problème concret.

L'élève peut

- s'exercer à recueillir des mesures, des observations et des informations à l'aide d'outils d'agrandissement, d'instruments de mesure et de technologies numériques ;
- participer aux défis de conception pour s'exercer à suivre les processus de conception et de résolution de problèmes (par exemple, construire la tour de spaghettis, de guimauves miniatures et de pailles la plus haute).

Consolider

L'élève peut

- employer diverses sources d'information et technologies pour recueillir des mesures, des observations et des informations à analyser et interpréter, lors des activités de recherche scientifique et de résolution de problèmes dans le cadre du cours de Sciences 4e année ;
- construire lui-même des dispositifs utiles pour résoudre des problèmes dans le cadre du cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Suggérées

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-hab-intg.html

- Faire des inférences

Liens avec les autres matières

- Français - faire des inférences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
15.0 classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification [RAG 2]	La classification consiste à classer des articles dans des groupes ou des catégories selon leurs attributs semblables ou différents. Au primaire, l'élève a classé des articles selon un seul attribut. À l'élémentaire, on s'attend à ce que l'élève classe des articles selon plusieurs attributs à la fois. Les minéraux, par exemple, peuvent être classés selon le lustre et la dureté (deux attributs), ou la couleur, le lustre et la dureté (trois attributs) à la fois. Effectuer une classification selon plusieurs attributs est une habileté difficile qui requiert des directives claires et de la pratique. Il s'agit d'une méthode d'analyse et d'interprétation. L'élève devrait créer un tableau ou un diagramme pour montrer sa méthode de classification (schémas, diagrammes de Venn et de Carroll, tableaux). Il se peut que l'élève ait besoin de directives claires concernant l'usage adéquat de certains tableaux et diagrammes.
16.0 compiler et afficher des données [RAG 2]	Cette habileté a trait à l'organisation et l'affichage des mesures, des observations et des informations recueillies dans le cadre d'expériences scientifiques et de mise à l'essai de prototypes. La compilation et l'affichage des preuves facilitent le repérage des tendances et des relations. Les mesures, les observations et les informations ordonnées aux fins d'analyse et d'interprétation sont appelées des données. À l'élémentaire, on s'attend à ce que l'élève compile et affiche des données sous plusieurs formes (tableaux de fréquence et de données, graphiques) à la main ou à l'aide d'un logiciel ou d'une application mobile. L'élève a recueilli et ordonné des données primaires, puis tracé et interprété des diagrammes à bandes en Mathématiques 3e année. Limitez les types de graphiques à ceux qui sont abordés dans le programme de mathématiques. En Mathématique 4e année, l'élève doit tracer et interpréter des diagrammes à bandes et des pictogrammes. Les diagrammes à doubles colonnes et les graphiques linéaires sont enseignés en Mathématiques 5e et 6e année, respectivement. Sélectionner la méthode la plus efficace pour compiler et afficher les données est une tâche difficile. Des explications claires sur les formats les plus utilisés et le moment où les utiliser seront nécessaires. Par exemple, les graphiques linéaires sont employés pour montrer la relation entre deux variables quantitatives. Les diagrammes à bandes sont employés lorsqu'au moins une des variables est de nature qualitative. L'élève peut avoir besoin de directives claires concernant l'utilisation de l'ordinateur et des applications mobiles (*Apple Numbers, Google Sheets, Microsoft Excel*) pour compiler et afficher les données.

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut

- discuter des méthodes de classification utilisées dans les supermarchés, les bibliothèques et les magasins de musique.

Faire des liens

L'enseignant peut

- fournir des instructions claires quant à l'utilisation de diagrammes de Venn, de diagrammes de Carroll et des tableaux de classement d'éléments ou de tableaux en T (ou à deux volets);
- fournir une série d'articles classés en deux groupes selon un seul attribut (p. ex. des roches pâles et foncées) ; demander à l'élève de diviser les groupes en sous-groupes et d'établir une règle de classification ;
- établir un modèle de classification des articles selon plusieurs attributs à la fois (p. ex. classer des blocs Lego^MC par couleur et par taille) ;
- proposer des articles qui ne correspondent pas parfaitement au modèle de classification de l'élève et le lui faire modifier en conséquence (p. ex. ajouter de l'oobleck à des solides puis à des liquides) ;
- donner des consignes claires quant à l'utilisation des tableaux de fréquences, des tableaux de données et des diagrammes à bandes, à la main ou à l'aide d'applications informatiques (p. ex. *Apple Numbers, Google Sheets, Microsoft Excel*) ;
- compiler des données authentiques de la salle de classe (p. ex. calculer le nombre de fois où l'aiguisoir est utilisé au cours de chaque cours) et discuter des formats de graphiques adéquats pour compiler et représenter les données (p. ex. tableau de fréquences, tableau de données, pictogramme ou diagramme à bandes).

L'élève peut

- s'exercer, dans un contexte non scientifique, à classifier les articles selon plusieurs attributs à la fois (p. ex. de l'équipement d'éducation physique, des livres de la bibliothèque, des blocs Lego^MC, des cartes à jouer, des articles de récréation, des cartes de collection) et à créer un diagramme ou un tableau pour présenter la méthode de classification ;
- s'exercer à compiler et à présenter les données à l'aide de tableaux de fréquence, de feuilles de calcul, de tableaux de données, de pictogrammes, de diagrammes à bandes, à la main ou sur support informatique ;
- motiver son choix de présentation des données ;
- comparer et évaluer de manière critique l'efficacité des méthodes employées par différents groupes pour compiler et présenter les données.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *15.0 classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification* [RAG 2] *16.0 compiler et afficher des données* [RAG 2]	Des liens peuvent être faits avec le résultat d'apprentissage portant sur les relations entre les données du cours de mathématiques de 4e année.

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Consolider

L'élève peut

- compiler et présenter les données à analyser et à interpréter, lors des activités de recherche et de résolution de problèmes dans le cadre du cours Sciences 4e année. La classification peut servir de méthode d'analyse et d'interprétation.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
17.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données [RAG 2]	Au primaire, l'élève a identifié des ressemblances et des différences entre des objets et des événements. À l'élémentaire, l'élève doit identifier des ressemblances et des différences entre les données et suggérer des explications pour celles-ci. Les ressemblances font référence à des tendances générales (p. ex. les ombres grandissent tandis que l'objet se rapproche de la source de lumière). Les tendances ne sont pas toujours immédiatement visibles, mais elles sont plus faciles à repérer lorsque les données sont compilées et organisées visuellement en tableaux et graphiques. L'élève doit repérer les tendances, décrire les relations avec des mots et suggérer des explications raisonnables. Les différences font référence à des données inattendues ; des mesures ou des observations qui ne semblent pas correspondre à la tendance ou à la ressemblance attendue. L'élève devrait identifier les différences et suggérer des explications raisonnables. La plupart des différences peuvent s'expliquer par des erreurs de mesure ou par des variables incontrôlées (soit des sources d'erreur). Les données recueillies par différents groupes devraient être comparées. Les différences repérées sont autant d'occasions d'analyse critique. Une réflexion sur les variables contrôlées, les méthodes employées et les outils et techniques de mesure peut permettre d'identifier des sources potentielles d'erreur et de tirer des explications plausibles des différences relevées.
18.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale [RAG 2]	À la suite de l'analyse et de l'interprétation des données, l'élève devrait tirer des conclusions. De bonnes conclusions répondent à la question d'origine, citent des données probantes et expriment une opinion à l'appui ou à l'encontre de la prédiction ou de l'hypothèse. L'élève devrait pouvoir • identifier les sources potentielles d'erreur ; • commenter l'objectivité de la recherche ; • suggérer des améliorations à la conception de la recherche ; • discuter des applications éventuelles des apprentissages ; • cerner de nouvelles questions à étudier.

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut

- présenter les données dans des tableaux et des graphiques pour permettre à l'élève d'identifier les ressemblances et les différences, et de tirer des conclusions ;
- demander à l'élève de réfléchir à ses données :
  - Est-ce qu'il est possible de dégager une ressemblance dans les données que tu as compilées ? Comment la décrirais-tu ? Peux-tu expliquer pourquoi cette tendance se produit ?
  - As-tu obtenu les résultats auxquels tu t'attendais ? As-tu eu des résultats imprévus ? Peux-tu expliquer la disparité ?
  - Tes données sont-elles semblables à celles d'autres groupes ? Sinon, pourquoi ?
  - Comment peux-tu améliorer la précision et la fiabilité de tes données ?
- demander à l'élève de réfléchir à ses méthodes de recherche en dégageant ses conclusions :
  - Quelle question étudiais-tu ?
  - Quelle était ta prédiction ou ton hypothèse ?
  - Quelles étaient tes variables indépendante et dépendante ?
  - Quelles variables as-tu tenté de contrôler ?
  - As-tu remarqué une tendance dans les données ? Est-ce qu'elle suggérait une relation entre les variables dépendante et indépendante ? Peux-tu expliquer la relation ?
  - As-tu identifié des sources potentielles d'erreur ? Comment pourrais-tu modifier la procédure afin de les atténuer ou de les éliminer ?
  - La recherche était-elle un test objectif ?
  - Qu'as-tu conclu des données ?
  - Tes données appuyaient-elles ton hypothèse ou la contredisaient-elles ?
  - Si tu pouvais reprendre ta recherche, qu'y changerais-tu ?
  - Pourquoi tes conclusions sont-elles importantes ? Qui est susceptible de vouloir prendre connaissance de ce que tu as appris ?
  - Quelles sont les prochaines questions auxquelles tu voudrais t'attaquer ?

L'élève peut

- comparer ses données compilées à celles des autres groupes, identifier les ressemblances et les disparités, et expliquer ces dernières ;
- consulter une vidéo de son groupe pendant qu'il exécute la procédure afin d'expliquer les différences repérées dans les données.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *17.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données* [RAG 2] *18.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale* [RAG 2]	

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Consolider

L'élève peut

- analyser et interpréter les données afin de dégager des tendances et des disparités, ainsi que tirer des conclusions lors de ses activités de recherche dans le cadre du cours Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
19.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit [RAG 2]	Les expériences de conception et de résolution de problèmes offrent à l'élève de nombreuses occasions de suggérer des améliorations à une conception ou à un objet construit : • L'élève peut tenter de résoudre un problème en suggérant des améliorations à un appareil. • Lors de la construction et de l'essai d'un prototype, l'élève peut suggérer des améliorations à la conception à la suite de problèmes éprouvés. • Des suggestions d'amélioration peuvent survenir lors de l'évaluation de prototypes en ce qui concerne la fonctionnalité, la fiabilité, l'esthétique, la sécurité et l'utilisation efficace des matériaux. Les processus de conception et de résolution de problèmes ne sont pas linéaires ; il s'agit plutôt de cycles répétitifs de construction, de tests, d'évaluation et de révision de la conception aux fins d'amélioration. En ce qui concerne les processus d'enquête scientifique, l'élève peut suggérer des améliorations à la conception d'une enquête. Les suggestions de l'élève devraient améliorer la justesse des méthodes d'étude ou la précision et la fiabilité des données obtenues (p. ex. en modifiant la procédure pour réduire la marge d'erreur, éliminer un biais ou incorporer de nombreux essais).
20.0 évaluer des appareils construits par soi-même [RAG 2]	Au cours d'expériences de conception technique et de résolution de problèmes, les prototypes conçus sont testés et évalués à de nombreuses reprises. L'élève devrait s'assurer que la procédure d'évaluation est objective et effectuer plusieurs essais par test. Les mesures, observations et renseignements recueillis servent à évaluer le prototype. L'évaluation devrait déterminer si la solution envisagée fonctionne, si elle répond aux critères de conception et s'il y a quelque problème imprévu. L'évaluation peut entraîner l'abandon d'un prototype au profit d'une autre solution ou, s'il demeure prometteur, revoir son travail pour amélioration et effectuer de nouveaux tests. Ce processus répétitif de test, évaluation et retour sur le travail pour amélioration se poursuit jusqu'à ce que le prototype soit réputé terminé. Une fois terminé, l'appareil conçu et construit par l'élève (donc la solution) devrait être évalué une dernière fois.

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut

- montrer un objet (un sac en plastique, un ouvre-boîte manuel) et demander à l'élève de l'évaluer selon sa fonction, sa fiabilité, son apparence, son aspect sécuritaire et l'utilisation efficace des matériaux, puis de faire des suggestions pour l'améliorer ;
- présenter divers sacs à dos, boîtes à repas, étuis à crayons ou contenants pour sandwichs et demander à l'élève de les évaluer selon sa conception favorite et de justifier son choix.

L'élève peut

- faire une ronde dans la classe pour voir les croquis de prototypes des autres équipes et suggérer des améliorations ;
- vérifier les dispositifs finaux des autres équipes et offrir une rétroaction DPD (Dire ce que tu aimes, Poser une question, Donner une suggestion) ;
- écouter ses camarades de classe parler de leur procédure et des résultats de leur recherche, puis répondre avec des suggestions pour améliorer la conception de la recherche.

Consolider

L'élève peut

- évaluer et suggérer des améliorations à apporter aux prototypes et aux dispositifs fabriqués lors des activités de résolution de problèmes dans le cadre du cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
19.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit [RAG 2]	Au primaire, l'élève évaluait des appareils sur leur forme et leur fonction. À l'élémentaire, l'élève doit évaluer l'appareil qu'il a conçu et construit sur • sa fonction (donc, l'appareil fonctionne-t-il ? règle-t-il le problème ?) ; • sa fiabilité (donc, l'appareil fonctionne-t-il régulièrement au fil du temps ? puis-je m'y fier lorsque j'en ai besoin ?) ; • l'esthétique (donc, l'appareil a-t-il une allure agréable ?) ; • la sécurité (donc, l'appareil est-il sécuritaire ?) ; • l'utilisation efficace des matériaux (donc, la conception entraîne-t-elle un gaspillage de matériaux ? est-il fait à partir de matériaux trouvés ou recyclés ?).
20.0 évaluer des appareils construits par soi-même [RAG 2]	

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation	Ressources et notes
	Autorisées *Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4* (2016) • Centre d'apprentissage en ligne (enseignant) - Boîte à outils des Sciences - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR) - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR) • Centre d'apprentissage en ligne (élève) - Boîte à outils des Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: 21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris [RAG 2]	Les activités de recherche scientifique mènent inévitablement à de nouvelles questions. Pendant que l'élève analyse et interprète des données, tire des conclusions et répond à la question d'origine, de nouvelles questions à explorer devraient être suggérées. De manière semblable, les solutions aux problèmes d'ingénierie révèlent et même créent de nouveaux problèmes à résoudre. Pendant que l'élève construit, met à l'essai et évalue ses prototypes, celui-ci devrait identifier les problèmes auxquels il est confronté. Également, il devrait repérer les nouveaux problèmes qui peuvent survenir lors de l'utilisation du dispositif final. Les processus de recherche scientifique, de conception technique et de résolution de problèmes sont cycliques. Les questions de recherche et la résolution de problèmes mènent à d'autres questions et à d'autres problèmes. Les nouvelles questions et les autres problèmes qui surviennent offrent une occasion naturelle à l'élève de s'investir davantage dans les processus de recherche scientifique, de conception et de résolution de problèmes.

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut

- faciliter les périodes de remue-méninges à la suite des activités de recherche scientifique, de conception et de résolution de problèmes, afin de trouver de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes à résoudre.

L'élève peut

- repérer les questions auxquelles il aimerait répondre ensuite, en communiquant la procédure et les résultats de sa recherche ;
- repérer les problèmes auxquels il a fait face durant les expériences de conception et de résolution de problèmes et décrire comment il a réussi à les résoudre ;
- identifier les nouveaux problèmes qui découlent de l'utilisation de son dispositif en présentant sa solution verbalement ;
- consigner les questions sur un babillard « Je me demande », dans un tableau SVA Plus ou dans son journal de sciences.

Consolider

L'élève peut

- étudier de nouvelles questions et résoudre de nouveaux problèmes qui découlent des apprentissages effectués dans le cadre du cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Communication et travail d'équipe

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
22.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes [RAG 2]	La science et l'ingénierie sont des projets sociaux au sein desquels les gens travaillent en équipe pour étudier des questions et résoudre des problèmes. Dans ces environnements favorisant la collaboration, la capacité à communiquer pour que les autres comprennent est une habileté essentielle. Dans la mesure du possible, l'élève devrait travailler en équipe pour effectuer ses recherches et résoudre des problèmes. L'élève devrait penser à voix haute : formuler ses questions, partager ses idées et décrire ce qu'il fait ou souhaite faire. De plus, l'élève devrait écouter et répondre aux autres membres de son équipe. Il devrait employer la terminologie scientifique et technologique adéquate pour ce faire. Des liens peuvent être faits avec le volet de communication orale du programme de Français.
23.0 communiquer des procédures et des résultats [RAG 2]	Les scientifiques publient leurs résultats dans des journaux scientifiques et font des exposés lors de conférences. La communication de procédures et de résultats permet aux autres membres de la communauté scientifique de reproduire les expériences pour confirmer ou apporter un complément aux résultats et aux conclusions. Les ingénieurs partagent leurs dispositifs et leurs solutions aux utilisateurs finaux. La communication des apprentissages est l'étape finale des processus de recherche scientifique, de conception et de résolution de problèmes. En ce qui concerne la recherche scientifique, l'élève devrait partager ses questions, ses procédures et ses résultats avec les autres. En ce qui concerne la conception technique et la résolution de problèmes, l'élève devrait partager ses problèmes, ses procédures et ses solutions. Au primaire, l'élève a démontré ses procédures aux autres et partagé ses apprentissages à l'aide de dessins et du langage écrit et parlé. À l'élémentaire, l'élève devrait partager ses procédures et ses résultats à l'aide de diverses méthodes (listes, notes dans une liste à puces, phrases, tableaux, graphiques, images ou vidéos numériques, dessins et à l'oral). L'élève devrait tenir compte de son auditoire et de la nature des renseignements à communiquer lorsqu'il choisit la méthode de communication adéquate. Des liens peuvent être faits avec le volet de communication orale du cours de Français visant à transmettre de l'information et des idées de manière efficace et claire.

Communication et travail d'équipe

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut

- modéliser les habiletés de communication et d'écoute adéquates ;
- employer la terminologie scientifique et technologique adéquate lors de la transmission de l'information ;
- donner l'occasion à l'élève de développer des habiletés en communication et en travail d'équipe en travaillant en groupe ;
- inciter l'élève à penser à voix haute, ce qui permet aux autres membres du groupe d'écouter et de répondre aux questions, aux idées et aux intentions ;
- désigner un animateur pour garantir que chaque membre du groupe parle à voix haute, écoute et réponde aux autres ;
- désigner un rapporteur dans chaque groupe qui partagera avec les autres camarades de classe ce que le groupe a fait et ce qu'il a trouvé ;
- offrir un modèle structuré pour que l'élève puisse parler des procédures suivies et des résultats obtenus ;
- enregistrer la communication de groupe à l'aide d'une application d'enregistrement audio sur un appareil mobile aux fins d'évaluation ;
- évaluer la capacité de l'élève à communiquer de manière claire et concise de l'information précise et complète à propos des procédures et des résultats.

L'élève peut

- travailler en équipe pour effectuer une recherche et résoudre des problèmes ;
- communiquer avec les autres ce qu'il a appris dans le cadre d'une recherche ou d'une expérience de conception et de résolution de problèmes, soit partager avec les autres ce qu'il a fait (la procédure) et ce qu'il en a tiré (résultats ou solution) ;
- utiliser une application mobile pour enregistrer une vidéo faisant part de sa question, de sa procédure et de ses résultats, ou de son problème, de sa procédure et de sa solution finale.

Consolider

L'enseignant peut

- organiser une expo-science en classe ou un congrès scientifique pour que l'élève puisse présenter les résultats de recherches scientifiques indépendantes ou d'expériences de conception et de résolution de problèmes à ses camarades de classe.

L'élève peut

- communiquer avec les autres et les écouter, expliquer ce qu'il a fait et partager ses résultats lors d'activités de recherche et de résolution de problèmes.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Communication et travail d'équipe

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: 24.0 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème [RAG 2]	Les scientifiques et les ingénieurs collaborent souvent avec des collègues provenant de divers contextes culturels et professionnels, mais travaillent tout de même ensemble, en équipe. Le travail d'équipe et la collaboration sont des habiletés essentielles en sciences et en génie. Lorsqu'il a terminé son activité de conception et de résolution de problèmes en équipe, l'élève devrait évaluer les processus exécutés pour trouver la solution. Il a procédé à un remue-méninges avec ses camarades pour trouver des solutions, a choisi une solution, évalué des prototypes, puis suggéré des modifications pour améliorer ces derniers. Chaque étape comprend la communication de questions, d'idées et d'intentions, l'écoute des autres et la formulation de jugements et de décisions en équipe. L'élève devrait réfléchir aux processus collaboratifs qu'il a employés à diverses étapes, puis les évaluer : • A-t-on encouragé chaque membre de l'équipe à s'exprimer ? • Est-ce que tout le monde a pu formuler sa question, ses idées et ses suggestions à voix haute ? • A-t-on écouté et reconnu les interventions des autres membres de l'équipe ? • A-t-on demandé des précisions lorsqu'on ne comprenait pas entièrement les idées ou les intentions des autres ? • A-t-on gardé l'esprit ouvert et tenu compte de chaque idée ou suggestion ? • Y a-t-il des solutions fonctionnelles que l'on a éliminées ou omis d'envisager ? • Comment a-t-on résolu les divergences d'opinions ? • Quels processus de prise de décisions a-t-on employés ? • Les décisions ont-elles fait l'objet d'un consensus ? • Chaque personne a-t-elle accepté son rôle ? • Avons-nous travaillé ensemble en équipe ? L'évaluation des processus de résolution de problèmes devrait être fondée sur les données probantes. Il est nécessaire de documenter chaque étape des expériences de conception et de résolution de problèmes. La documentation peut inclure un remue-méninges et des croquis de conception, des procédures, des rapports de tests, ainsi que des images, des vidéos ou des enregistrements audio du processus.

Communication et travail d'équipe

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut

- réviser avec l'élève les étapes habituelles des processus de conception technique et de résolution de problèmes ;
- animer une discussion en classe à propos de ce qui constitue un bon groupe de résolution de problèmes et établir les critères d'évaluation des processus de résolution de problèmes ;
- désigner un animateur de groupe afin de garantir que les processus sont suivis et un modérateur afin que tout le monde puisse participer ;
- demander à l'élève d'évaluer ses processus en groupe.
  - Ton groupe a-t-il suivi toutes les étapes habituelles des processus de conception et de résolution de problèmes ?
  - Comment ton groupe s'est-il assuré que les idées et les suggestions de tout le monde ont été écoutées et envisagées ?
  - Quel processus ton groupe a-t-il utilisé pour prendre des décisions ?
  - Comment ton groupe a-t-il surmonté les divergences d'opinions ?
  - Quelles leçons ton groupe a-t-il tirées concernant le travail d'équipe ?
  - Quelles sont les choses que ton groupe ferait différemment la prochaine fois ?
- Évaluer la capacité de l'élève à travailler de manière efficace avec ses coéquipiers.

L'élève peut

- avoir recours à l'auto-évaluation ou à l'évaluation par les pairs pour analyser le rendement du groupe.

Consolider

L'élève peut

- travailler en équipe et communiquer pour résoudre des problèmes dans le cadre du cours de Sciences 4e année.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils des Sciences
  - Critère d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critère d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Section 3 :

Résultats d’apprentissage spécifiques

Unité 1 : Les roches, les minéraux et l’érosion

Objectif

L'élève devrait étudier les matériaux qui composent la Terre et apprendre à les connaître. On devrait lui donner la possibilité d'apprendre que les roches ont plusieurs usages dans une communauté et que leurs propriétés nous permettent de déterminer ces usages. L'élève peut ensuite étudier les changements du paysage en s'attardant aux processus d'usure, d'érosion et de dépôts, puis déterminer comment le vent, l'eau et la glace façonnent le paysage. L'étude de ces processus mène également à une discussion concernant les manières dont on peut éviter que les paysages se transforment ou s'adaptent à ces facteurs.

La recherche scientifique est le processus principal abordé dans cette unité. Cette dernière met l'accent sur le développement d'habiletés permettant de poser des questions, de faire des prédictions, d'émettre des hypothèses, d'exécuter des procédures de tests objectifs, de contrôler les variables principales, de suivre des procédures, de faire des observations et des mesures et de les consigner, de déterminer de nouvelles questions découlant des apprentissages et de communiquer des procédures et des résultats.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 : Sciences, technologie, société et environnement

L'élève sera apte à mieux comprendre la nature des sciences et de la technologie, les interactions entre les sciences et la technologie, et les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.

25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
30.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques
31.0 comparer les résultats de ses enquêtes avec ceux d'autrui et reconnaître que les résultats peuvent varier
32.0 décrire des exemples, au foyer et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins
34.0 décrire des exemples de technologies modernes qui n'existaient pas dans le passé
35.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude
36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières
37.0 contempler son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles
38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats
40.0 modéliser des exemples d'altération par les intempéries et l'érosion
41.0 explorer comment les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes au foyer et à l'école
43.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications

RAG 2 : Habiletés

L'élève acquerra les habiletés nécessaires à la recherche scientifique et technologique, à la résolution de problèmes, à la communication de notions et de résultats scientifiques, au travail en collaboration et à la prise de décisions éclairées.

1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre
3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
6.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses enquêtes
7.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes
9.0 suivre des procédures
11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème
12.0 enregistrer des observations
21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
23.0 communiquer des procédures et des résultats

RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

26.0 comparer diverses roches provenant de son milieu local avec des roches d'ailleurs
27.0 décrire des roches en tenant compte de leurs propriétés physiques
28.0 identifier et décrire des indices sur l'histoire de la Terre provenant des roches
29.0 décrire des minéraux en tenant compte de leurs propriétés physiques
33.0 établir un rapport entre les caractéristiques des roches et des minéraux et leurs utilisations
39.0 décrire les effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage
40.0 modéliser des exemples d'altération par les intempéries et l'érosion
42.0 décrire comment le sol est formé à partir de roches
44.0 décrire des phénomènes naturels causant des changements rapides et significatifs du paysage

RAG 4 : Attitudes

On encouragera l'élève à adopter des attitudes favorisant l'acquisition de connaissances scientifiques et technologiques et leur application responsable pour son propre bien et pour celui de la société et de l'environnement.

- apprécier le rôle et les contributions des sciences de la technologie dans sa compréhension du monde
- se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus
- manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux
- observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré
- manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie
- considérer ses propres observations et idées ainsi que celles d'autrui lors de recherches et avant de tirer des conclusions
- apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté
- démontrer de la persévérance et le désir de comprendre
- être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

Sciences 3e année	Sciences 4e année	Sciences 7e année
L'exploration du sol	Les roches, les minéraux et l'érosion	La croûte terrestre
• l'incidence des êtres vivants sur le sol, et réciproquement • étudier divers sols et trouver des similarités et des différences • composantes du sol • capacité d'absorption d'eau par divers sols • l'effet de l'humidité sur les caractéristiques du sol • les effets de l'écoulement de l'eau sur divers sols • façons d'utiliser les matières du sol pour fabriquer des objets utiles.	• comparer diverses roches et les minéraux • décrire les roches et les minéraux • indices sur l'histoire de la Terre provenant des roches • les utilisations des roches et des minéraux • formation du sol à partir des roches • effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage • méthodes d'altération par les intempéries et l'érosion • phénomènes naturels causant des changements rapides et significatifs du paysage	• composition de la croûte terrestre • classifier les roches et les minéraux • classifier divers types de sol • formation de montagnes et les processus à l'origine de plissements et de failles de la surface terrestre • façons par lesquelles la roche peut être érodée par les intempéries • liens entre divers processus météorologiques, géologiques et biologiques et la formation des sols • événements catastrophiques qui surviennent sur la surface ou près de la surface terrestre • distribution géologique et chronologique d'événements catastrophiques • modèle chronologique ou une échelle du temps traçant les événements prédominants de l'histoire de la Terre

Échéancier suggéré

L'unité sur les roches, les minéraux et l'érosion doit être enseignée au début de l'année scolaire afin de profiter des possibilités d'apprentissage en plein air.

septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin
Les roches, les minéraux et l'érosion									

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: 25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie [RAG 1]	Que ce soit dans le cadre d'une recherche scientifique ou d'un processus de résolution de problèmes, la capacité à communiquer de manière compréhensible est une habileté essentielle. En science et en technologie, la communication efficace nécessite que l'élève emploie la terminologie adéquate. La science et la technologie possèdent leur propre langage (terminologie spécifique, symboles, diagrammes, graphiques et équations). Les scientifiques et les ingénieurs emploient ce langage pour collaborer et communiquer. On s'attend à ce que l'élève communique à l'aide de la terminologie adéquate en contexte scientifique et technologique. Il n'a toutefois pas à mémoriser les définitions. Lorsqu'il voit des vagues emporter des roches et du sable, par exemple, l'élève devrait comprendre et employer le terme érosion pour décrire le phénomène observé ; il ne devrait pas être tenu de définir ce qu'est l'érosion. On devrait présenter la terminologie adéquate lorsque l'occasion se présente. Présenter la terminologie de l'unité entière au début de celle-ci est fortement déconseillée. La terminologie propre à la recherche scientifique et aux processus de conception et de résolution de problèmes comprend les termes suivants : • question, réponse, problème, solution ; • prédiction, hypothèse, procédure, matériel, outils, instruments ; • observations, mesures, consignation, classification, données, tendances, disparités, résultats, conclusion ; • test objectif, variable indépendante, variable dépendante, variables contrôlées ; • conception, construction, mise à l'essai, évaluer, prototype, dispositif construit. La terminologie propre aux sciences de la Terre comprend les termes suivants : • ressources naturelles, roche, minéral, géologie, géologue, exploitation minière ; • roche ignée, roche sédimentaire, roche métamorphique ; • propriétés physiques, couleur, texture, lustre, rayures, dureté ; • cristaux, strates, trou d'aération, fossiles ; • paysage, usure, érosion, dépôt ; • sol, humus, compost. L'utilisation de la terminologie adéquate et spécifique est attendue en tout temps. Pendant que l'élève progresse dans cette unité, sa maîtrise de la terminologie scientifique et technologique devrait augmenter. Les roches, les minéraux et l'érosion seront abordés à nouveau dans le cours de sciences en 7e année.

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Lorsque l'élève effectue une recherche ou résout un problème, on peut évaluer son usage de la terminologie lors des activités de communication. Ces évaluations peuvent inclure des auto-évaluations et des évaluations effectuées par les pairs et l'enseignant à l'aide de listes de terminologie et d'observations directes ou d'enregistrements audio durant les travaux d'équipe.

Activer

L'enseignant peut

- effectuer une évaluation préalable de l'usage de la terminologie pendant des activités de tableau de graffitis à l'aide de questions :
  - Qu'est-ce que la science ? Qu'est-ce que l'ingénierie ? Qu'est-ce que la technologie ?
  - Qu'est-ce que la recherche scientifique ?
  - Qu'est-ce que le processus de conception ?
  - Que sont les roches ? Que sont les minéraux ? Comment les utilisons-nous ?
- présenter la terminologie à l'aide de titres de la littérature jeunesse sur le sujet
- créer une carte de la classe ou une toile de remue-méninges sur la terminologie propre aux sciences de la Terre ;
- créer un mur de mots scientifiques et ajouter des nouveaux mots au fur et à mesure qu'il les présente. Autrement, on peut ajouter les mots scientifiques à un mur de mots existant en changeant la couleur ou la police de caractère.

Faire des liens

L'enseignant peut

- modéliser l'utilisation de termes scientifiques et technologiques appropriés et inciter l'élève à les adopter ;
- intégrer la terminologie adéquate durant les activités portant sur la culture scientifique ;
- animer des recherches en groupe et des expériences de conception et de résolution de problèmes dans le cadre desquelles l'élève sera encouragé à penser à voix haute, à communiquer ses idées, ses questions et ses intentions.

L'élève peut

- utiliser des organisateurs pour consigner la nouvelle terminologie. On peut le faire en faisant un survol de l'unité 1 du manuel de l'élève, T*erre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 : Les roches, les minéraux et l'érosion*. Autrement, on peut consigner les termes sur une boîte d'œufs servant à entreposer une collection de roches personnelle ;

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - Manuel de l'élève (ME), p 1-55,56-59
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie* [RAG 1]	

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

- créer un glossaire visuel de terminologie à l'aide d'illustrations et de définitions personnelles ;
- consigner ses questions au sujet des roches, des minéraux et de l'érosion sur le babillard « Je me demande » de la classe.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - Manuel de l'élève (ME), p 1-55,56-59
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils des Sciences

Comment peut-on comparer les roches ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

26.0 comparer diverses roches provenant de son milieu local avec des roches d'ailleurs [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Donnez l'occasion à l'élève d'observer diverses roches de leur environnement immédiat et d'ailleurs. L'élève devrait comparer ces roches et éventuellement reconnaître que le type de roche que l'on retrouve dans un endroit ou une région en particulier peut être différent de celui d'un autre emplacement.

L'élève devrait comparer et analyser les contrastes entre les roches dans le cadre d'activités au cours desquelles il devra classer sa collection de roches en groupes selon un ou plusieurs attributs. L'élève peut tout d'abord regrouper les roches selon des attributs non scientifiques (p. ex. intéressante ou inintéressante) et les décrire à l'aide d'un langage courant (p. ex. scintillante, galets). Mouiller les roches et utiliser une loupe aidera l'élève à faire ses observations. La description et le classement des roches selon leurs propriétés physiques sera abordé au cours des résultats d'apprentissage suivants.

L'enseignant peut choisir de présenter l'habileté de classement immédiatement. Consultez le résultat 15.0 de l'unité des habiletés intégrées aux pages 62 à 65.

Les roches que l'on retrouve fréquemment dans diverses régions de la province incluent

- le basalte, la diorite, le gabbro, le granit (roches ignées) ;
- le conglomérat, le calcaire, le grès, le schiste (roches sédimentaires) ;
- le gneiss, le marbre, le quartzite, le schiste, l'ardoise (roches métamorphiques).

D'autres roches intéressantes provenant d'ailleurs aux fins de comparaison incluent

- l'obsidienne, une roche ignée d'apparence vitreuse formée à partir de lave durcie ;
- la ponce ou la scorie, des roches ignées contenant des trous d'aération ;
- le charbon sédimentaire, formé à partir de plantes.

Attitude

Incitez l'élève à démontrer de l'intérêt et de la curiosité à propos des objets et des événements dans divers milieux. [RAG 4]

Comment peut-on comparer les roches ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'élève peut ramasser des roches dans son environnement immédiat pour les utiliser dans le cadre de cette unité. Il peut entreposer ces roches dans une boîte d'œufs. L'élève peut ajouter des roches à sa collection au fur et à mesure qu'il avance dans cette unité. Mentionner à l'élève l'importance de ne pas perturber les habitats lorsqu'il ramasse des roches. Ne ramassez pas de roches provenant de zones protégées.

Le ministère des Ressources naturelles de Terre-Neuve-et-Labrador a déjà fourni un ensemble de minéraux aux écoles de la province. Cet ensemble contient 46 échantillons de roches et de minéraux. On peut également ramasser des échantillons de roche dans l'environnement immédiat ou en acheter auprès de fournisseurs de matériel scientifique.

Faire des liens

L'enseignant peut

- modéliser la comparaison de roches à l'aide d'un diagramme de Venn et les classer selon une règle de tri (p. ex. pâles et foncées) ;
- offrir divers échantillons de roches provenant d'ailleurs ; demander à l'élève de comparer et de soulever les contrastes en observant les roches de sa collection.

L'élève peut

- consigner les caractéristiques semblables et les différences entre deux roches de sa collection dans un dépliant comportant un tableau ou un diagramme de Venn ;
- trier les roches de sa collection à l'aide d'une règle de tri personnelle, demander à un camarade de classe de deviner sa règle, puis les reclasser en utilisant une règle différente.

Consolider

L'enseignant peut

- donner à l'élève une règle de tri et lui demander de classer sa collection. Demander si une roche en particulier était difficile à classer et pourquoi ;
- utiliser une technologie de vidéoconférence pour communiquer avec d'autres écoles ailleurs dans la province pour que l'élève puisse comparer et noter les contrastes entre les roches aux deux endroits.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - Guide d'enseignement (GE) p. 10-15,16-21
  - ME, p. 6-7, 8-11
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 1

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

Supplémentaires

Ensemble de roches et de minéraux

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- roches locales (images)
- sites reliés à la géologie
- fournisseurs de matériel scientifique

Comment peut-on décrire les roches ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
27.0 décrire des roches en tenant compte de leurs propriétés physiques [RAG 3]	Les roches varient énormément. Pour les décrire, les géologues utilisent une terminologie spécifique fondée sur les propriétés physiques. L'élève devrait observer les roches à l'aide des sens appropriés et les décrire selon • la couleur ; • la forme (ronde ou angulaire) ; • la texture (lisse, rugueuse, pointue) ; • la taille du grain et la forme (grossier ou fin, ronde ou angulaire) ; • la présence ou l'absence de cristaux ; • la présence ou l'absence de strates ou de bandes ; • la présence ou l'absence de trous d'aération. L'élève devrait employer ces propriétés pour reclasser les roches de sa collection.
6.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses enquêtes [RAG 2]	L'élève devrait identifier les outils, les instruments de mesure et le matériel requis pour effectuer une recherche orientée sur les propriétés physiques des roches • outils d'agrandissement (loupe, loupe lumineuse sur pied, caméra flexible, microscope stéréoscopique) ; • instruments de mesure (règle, balance ou balance numérique) ; • outils de géologue (marteau de géologue, lunettes de sécurité) ; • autres outils (compte-gouttes, lampe torche, miroir, appareil photo numérique, application mobile). L'élève devrait effectuer des recherches sur certaines roches de sa collection et quelques échantillons supplémentaires offerts par l'enseignant. Offrez à l'élève la possibilité d'effectuer sa recherche orientée. Consultez l'unité des habiletés intégrées pour plus de renseignements sur le résultat d'apprentissage 6.0 aux pages 50 et 51. **Exemple d'indicateur de rendement** Crée une carte de collection à partir d'un échantillon de roche et inclus une illustration en couleur et une description détaillée de ses propriétés physiques en employant la terminologie adéquate (ronde, angulaire, lisse, rugueuse, pointue, grain fin ou grossier, cristaux, strates, bandes, trous d'aération).

Comment peut-on décrire les roches ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Offrez à l'élève la possibilité d'effectuer une recherche et de décrire les propriétés physiques des roches dans son environnement et ailleurs. L'évaluation peut comprendre l'utilisation adéquate de la terminologie par l'élève.

Activer

L'enseignant peut

- animer une séance de remue-méninges pour identifier les propriétés physiques qui peuvent être employées pour décrire les roches, les outils et instruments de mesure qui pourraient aider l'élève à les observer et à les décrire.

Faire des liens

L'enseignant peut

- modéliser la description des propriétés physiques des roches à l'aide de terminologie spécifique et ajouter les termes au mur de mots scientifiques.

L'élève peut

- effectuer une recherche et décrire les propriétés physiques d'une roche à l'œil nu. Puis, il peut employer divers outils d'agrandissement et instruments de mesure pour observer la roche à nouveau et ajouter davantage de renseignements à sa description d'origine ;
- utiliser un marteau de géologue pour briser les roches et déterminer la couleur non altérée ;
- utiliser un compte-gouttes pour déposer des gouttes de vinaigre sur des échantillons de roche pour déterminer s'il y a effervescence. Le calcaire et le marbre sont les roches les plus susceptibles de donner un résultat positif ;
- comparer et noter les contrastes entre les propriétés physiques de deux roches à l'aide d'un diagramme de Venn ;
- reclasser sa collection de roches selon les propriétés physiques.

Consolider

L'enseignant peut

- fournir un ensemble étiqueté de diverses roches et un ensemble de fiches comportant une description de chaque roche. Demander à l'élève d'agencer les fiches aux échantillons de roches. Les fiches peuvent être conçues par l'élève.

L'élève peut

- jouer à « Qui suis-je ? » en décrivant une roche de sa collection et en demandant à ses camarades de deviner de laquelle il s'agit ;
- créer un avis de recherche pour sa « Roche de compagnie » ;

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 10-15
  - ME, p. 6-7
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 1
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion

Supplémentaires

Ensemble de roches et de minéraux de Terre-Neuve-et-Labrador

Comment peut-on décrire les roches ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

27.0 décrire des roches en tenant compte de leurs propriétés physiques
[RAG 3]

6.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses enquêtes
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Comment peut-on décrire les roches ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

- classer sa collection de roches selon deux propriétés physiques à la fois (couleur et texture, par exemple) ;
- créer une vidéo pour décrire les roches de sa collection.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 10-15
  - ME, p. 6-7
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 1
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion

Supplémentaires

Ensemble de roches et de minéraux de Terre-Neuve-et-Labrador

Que peut-on apprendre des roches ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

28.0 identifier et décrire des indices sur l'histoire de la Terre provenant des roches [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait décrire ce qu'il peut apprendre sur l'histoire de la Terre à partir d'indices se trouvant dans les roches. Par exemple :

- La présence de gros cristaux dans les roches ignées (comme le granit) indique que la roche a été formée lentement à partir de magma dans les couches profondes de la Terre.
- La présence de petits cristaux dans les roches ignées (comme le basalte) indique que la roche a été formée rapidement à partir de lave, près de la surface de la Terre.
- La présence de trous d'aération dans les roches ignées (comme la ponce et les scories) indique que la roche a été formée très rapidement à partir de lave.
- Les roches sédimentaires sont généralement formées sous l'eau. La taille du grain (dans l'argile, le limon, le sable et les galets), la forme (ronde ou angulaire) et la disposition donnent des indices sur leur formation. Le schiste, par exemple, se forme à partir de fines particules d'argile qui se déposent lentement dans des étendues d'eau profondes sans courant.
- Le limon, que l'on peut observer au sein du relief sédimentaire, prouve qu'il y a eu de l'activité géologique antérieure. Lors de leur formation, les strates de roches sédimentaires étaient à l'horizontale.
- Les fossiles que l'on retrouve dans les roches sédimentaires racontent l'histoire de la vie sur Terre (faune de l'Édiacarien, trilobites).
- Les bandes repliées que l'on retrouve dans certaines roches métamorphiques (gneiss) prouvent la présence d'activité géologique lors de leur formation.
- Le relief peut contenir des preuves du mouvement des glaciers durant l'ère glaciaire (stries, vallées glaciaires, fjords, pavé glaciaire, blocs erratiques).

Attitude

Encouragez l'élève à tenir compte de ses propres observations et idées, de même que de celles d'autrui lors des recherches scientifiques et avant de tirer des conclusions. [RAG 4]

Que peut-on apprendre des roches ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut

- fournir des échantillons de roches ignées, sédimentaires et métamorphiques communes afin que l'élève puisse les observer et dire ce qu'elles révèlent sur l'histoire de la Terre ;
- afficher des images de roches et de relief pour prouver l'existence de l'ère glaciaire (stries, vallées glaciaires, fjords, blocs erratiques) ;
- modéliser la formation des roches ignées en faisant fondre des crayons de cire brisés dans des moules à tartelettes en aluminium sur une plaque chauffante et en faisant refroidir et durcir la cire ;
- à l'aide de l'activité en ligne « De mystérieuses traces », faire la différence entre les observations et les conclusions et montrer que l'on peut interpréter les observations de plusieurs manières.

L'élève peut

- modéliser la formation de strates de roches sédimentaires. Étendre une couche de crayons de cire râpés entre deux feuilles de papier ciré en alternant les couleurs, placer le tout sous un dictionnaire et compresser en appuyant sur le livre. Autrement, on peut verser des couches de matériaux semblables à des sédiments (gravier d'aquarium, cassonade, café moulu, farine, poudre de Jell-O[MC], flocons d'avoine, sel) dans des verres en plastique. On peut ensuite comparer les modèles avec des échantillons de roches sédimentaires ;
- modéliser la formation des fossiles dans les roches sédimentaires ; disposer des ours en gelée entre des tranches de pain brun et blanc et compresser le tout à l'aide de livres lourds ; autrement, presser des objets naturels (coquillages, pommes de pin, brindilles, feuilles) dans de l'argile ;
- modéliser la formation de roches métamorphiques ; empiler des torchons colorés pliés en strates horizontales ; pousser chaque extrémité du montage pour créer des motifs de bandes repliées ;
- effectuer une recherche sur les stries causées par le mouvement des glaciers ; congeler du sable et des cailloux dans un moule à glaçons ; laisser la glace fondre légèrement pour exposer les particules rocheuses et faites glisser les glaçons sur du papier ciré pour former des stries parallèles ; comparer les marques avec celles créées par des glaçons normaux.

Consolider

L'élève peut

- décrire ce que l'on peut apprendre à propos d'un environnement local si les roches sont pour la plupart de type sédimentaire, ignées ou métamorphiques ;

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 10-15,16-21, 22-27
  - ME, p. 6-7, 8-11,12-13
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 2

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

Supplémentaires

Ensemble de roches et de minéraux

Plaque chauffante

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Les roches et paysages (images)
- Des mystérieuses traces
- Organisations reliées à la géologie (Site Web)

Que peut-on apprendre des roches ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

28.0 identifier et décrire des indices sur l'histoire de la Terre provenant des roches [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Exemple d'indicateur de rendement

Répondre aux questions sur des billets de sortie.

- On retrouve les trilobites dans les roches sédimentaires au sommet d'une montagne. Que peut-on déduire à propos de l'histoire de la région ?
- Les strates de roches sédimentaires de Signal Hill sont-elles inclinées ? Qu'est-ce que cet indice te révèle ?
- On retrouve du granit igné avec de grands cristaux dans la région. Que peut-on en déduire à propos de l'histoire de la région ?

Que peut-on apprendre des roches ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

- sélectionner une roche et en faire la « biographie ». L'élève peut le faire à l'oral ou sous forme de bande dessinée à l'aide d'un modèle à six cases ou d'une application mobile ;
- expliquer pourquoi on retrouve rarement des fossiles dans les roches ignées et métamorphiques.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 10-15,16-21, 22-27
  - ME, p. 6-7, 8-11,12-13
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 2

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

Supplémentaires

Ensemble de roches et de minéraux

Plaque chauffante

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Les roches et paysages (images)
- Des mystérieuses traces
- Organisations reliées à la géologie (Site Web)

Comment peut-on décrire les minéraux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

29.0 décrire des minéraux en tenant compte de leurs propriétés physiques [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les roches sont faites de minéraux. Il existe des milliers de minéraux. Chacun d'entre eux possède un ensemble précis de propriétés. Les propriétés d'une roche dépendent des propriétés des minéraux qui la composent (le granit est composé majoritairement de quartz, de feldspath et de mica) et son rapport de composition (le granit contenant une plus grande quantité de quartz sera plus pâle et le granit contenant plus de feldspath sera plus orangé).

L'élève doit décrire les minéraux selon leurs propriétés physiques. On devrait se limiter au traitement

- de la couleur (blanc, jaune, incolore) ;
- du lustre (brillant ou terne) ;
- des stries (la couleur du trait lorsque l'on frotte la roche sur une plaque à cet effet) ;
- de la dureté (capacité à rayer un autre minéral).

Les autres propriétés des minéraux comprennent le clivage et la fracture, la forme des cristaux, la conductivité électrique, la fluorescence, le magnétisme et les réactions aux acides.

Les minéraux communs à Terre-Neuve-et-Labrador incluent la barytine, la calcite, la chalcopyrite, la fluorite, la galène, le gypse, l'hématite, la labradorite, la magnétite, le cuivre, la pyrite, la pyrophyllite, le quartz, la sphalérite et le talc.

Attitude

Incitez l'élève à manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Étudie la couleur, le lustre et les rayures de certains minéraux et crée des cartes « Qui suis-je ? » pour décrire leurs propriétés.

Une fois les cartes complétées, elles peuvent être utilisées dans le cadre d'activités de groupe.

Comment peut-on décrire les minéraux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Offrez la possibilité à l'élève d'effectuer une recherche et de décrire les propriétés physiques des minéraux. Limitez le traitement de ces propriétés à la couleur, au lustre et aux stries. La dureté sera étudiée lors d'un résultat d'apprentissage ultérieur.

Le ministère des Ressources naturelles de Terre-Neuve-et-Labrador a déjà fourni un ensemble de minéraux aux écoles de la province. Cet ensemble contient 46 échantillons de roches et de minéraux. On peut également acheter des échantillons de minéraux auprès de fournisseurs de matériel scientifique.

Activer

L'enseignant peut

- ajouter la terminologie propre aux minéraux au mur de mots scientifiques ;
- montrer une barre tendre aux pépites de chocolat pour représenter une roche composée de divers minéraux.

Faire des liens

L'enseignant peut

- fournir des plaques de stries et des outils d'agrandissement pour aider l'élève à effectuer ses observations et sa recherche sur les minéraux ;
- afficher des images des minéraux que l'on retrouve à Terre-Neuve-et-Labrador.

L'élève peut

- créer des maquettes de roches à l'aide d'ingrédients secs (haricots, céréales, brisures de chocolat, noix de coco, pâtes, maïs à éclater, riz) pour représenter divers minéraux. L'élève lance un dé. Le nombre obtenu détermine le nombre d'ingrédients qu'il peut utiliser pour fabriquer sa roche. L'élève qui obtient 1 doit créer un minéral. On peut assembler ces roches à l'aide de colle ou de miel. Les maquettes terminées peuvent être utilisées lors d'activités de classification.

Consolider

L'élève peut

- effectuer une recherche et classer une collection de minéraux selon la couleur, les stries et le lustre. On peut employer des enregistrements numériques du classement effectué en groupe aux fins d'évaluation.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 28-33
  - ME, p. 14-17
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 4

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion

Supplémentaires

Ensemble de roches et de minéraux de Terre-Neuve-et-Labrador

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Images de minéraux locaux
- fournisseurs de matériel scientifique (sites)

Comment peut-on décrire les minéraux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

29.0 décrire des minéraux en tenant compte de leurs propriétés physiques [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Pour aller plus loin

L'élève peut

- effectuer une recherche sur les autres propriétés des minéraux comme le clivage et la fracture, la forme des cristaux, la conductivité électrique, la fluorescence, le magnétisme et les réactions aux acides.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 28-33
  - ME, p. 14-17
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 4

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion

Supplémentaires

Ensemble de roches et de minéraux de Terre-Neuve-et-Labrador

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Images de minéraux locaux
- fournisseurs de matériel scientifique (sites)

Comment peut-on décrire la dureté des minéraux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: 30.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques [RAG 1]	Bien qu'il soit généralement admis qu'il n'existe pas qu'une seule méthode scientifique, la plupart des processus consistent à • poser une question de recherche, faire une prédiction et émettre une hypothèse ; • rassembler les outils, les instruments et le matériel, puis élaborer une procédure ; • exécuter l'expérience, faire et consigner des observations et des mesures ; • analyser et interpréter des données pour en tirer des conclusions ; • communiquer les apprentissages aux autres. L'élève devrait suivre ces processus lorsqu'il effectue une recherche pour décrire la dureté des minéraux. Présentez l'échelle de dureté de Mohs en tant qu'échelle de 1 à 10, 1 étant le plus mou et 10 étant le plus dur. L'échelle utilise la dureté de 10 minéraux comme points de référence. La dureté d'un échantillon de minéral peut être déterminée en le rayant avec un minéral sur l'échelle de Mohs ou un objet dont on connaît la dureté (pointe d'un crayon à mine, un ongle, une pièce de monnaie, du cuivre, un clou en fer, un couteau à beurre, une lime en acier, une plaque de stries, du papier sablé). Si un objet raye un minéral, ce dernier est donc plus mou que l'objet. On ne s'attend pas à ce que l'élève mémorise les minéraux de l'échelle de Mohs ou leur dureté, mais il devrait employer l'échelle pour déterminer la dureté des échantillons.
7.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes [RAG 2] 12.0 enregistrer des observations [RAG 2] 21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris [RAG 2] 23.0 communiquer des procédures et des résultats [RAG 2] 31.0 comparer les résultats de ses enquêtes avec ceux d'autrui et reconnaître que les résultats peuvent varier [RAG 1]	L'élève devrait planifier et exécuter une recherche guidée pour classifier une collection de minéraux selon leur dureté. Cette recherche offre la possibilité d'aborder et d'évaluer les résultats d'habileté 7.0, 12.0, 21.0, 23.0, et d'autres. Consultez l'unité des habiletés intégrées pour plus de renseignements sur ces résultats d'apprentissage. (p.52-53, 58-59, 74-77) À la suite de la recherche, l'élève devrait comparer ses résultats à ceux des autres équipes, en tenant compte du fait que les résultats peuvent varier. S'il note des disparités, l'élève devrait en déduire la cause (irrégularité des échantillons de minéraux, différences entre les tries de divers minéraux). Des essais supplémentaires peuvent être effectués pour confirmer les résultats ou, le cas échéant, la recherche peut être répétée avec une procédure différente pour réduire les erreurs ou éliminer les biais. Les scientifiques vérifient souvent leurs travaux entre eux, en répétant les procédures et en comparant les résultats. Confirmer les résultats est une étape importante du processus de recherche scientifique. Cela ajoute un degré de précision et d'exactitude aux résultats. On devrait souligner l'importance d'élaborer et de communiquer des procédures détaillées pour faciliter le processus de comparaison.

Comment peut-on décrire la dureté des minéraux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- aborder ou réviser les étapes du processus de recherche scientifique. Offrir des étapes sur des bandes de papier et demander à l'élève de les mettre en ordre ;
- ajouter la terminologie propre à la recherche au mur de mots scientifique ;
- afficher un tableau résumant le processus de recherche scientifique.

L'élève peut

- créer un dépliant sur le processus de recherche scientifique et l'employer comme référence.

Faire des liens

L'enseignant peut

- animer une recherche dirigée pour présenter les diverses étapes du processus de recherche scientifique (Comment la taille d'un caillou influence-t-elle la vitesse à laquelle il coule sous l'eau ?) ;
- modéliser la dureté d'un échantillon de minéral à l'aide d'un ensemble de minéraux de Mohs ou des objets de dureté connue (pointe d'un crayon à mine – 1,0, ongle – 2,5, pièce de monnaie – 3,0, cuivre – 3,5, clou en fer – 4,5, couteau à beurre – 5,5, lime en acier – 6,5, plaque de stries – 7,0, papier sablé – 7,5).

L'élève peut

- déterminer la dureté d'un minéral inconnu à l'aide d'objets communs et comparer ses résultats avec ceux des autres pour un même minéral.

Consolider

L'élève peut

- tenter de trouver la dureté d'une collection de minéraux à l'aide d'un ensemble de minéraux de Mohs ou d'objets communs de dureté connue, du plus mou au plus dur. Les images numériques de la séquence peuvent être consignées. Les minéraux testés peuvent inclure le talc, le gypse, la calcite, la fluorite, l'hématite, la pyrite et le quartz ;
- comparer sa séquence de minéraux avec celle des autres équipes et noter les disparités. L'élève peut tester ses minéraux à nouveau pour confirmer ses résultats. Des discussions en petits groupes peuvent être employées pour déduire la cause des différences entre les résultats.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 34-35
  - ME, p. 18-19
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 3
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion
- La méthode scientifique

Supplémentaires

Ensemble de roches et de minéraux de Terre-Neuve-et-Labrador

Comment peut-on décrire la dureté des minéraux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

30.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques
[RAG 1]

38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats
[RAG 1]

7.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes
[RAG 2]

12.0 enregistrer des observations
[RAG 2]

21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
[RAG 2]

23.0 communiquer des procédures et des résultats
[RAG 2]

31.0 comparer les résultats de ses enquêtes avec ceux d'autrui et reconnaître que les résultats peuvent varier
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Attitude

Incitez l'élève à saisir l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté.
[RAG 4]

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 34-35
  - ME, p. 18-19
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 3
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion
- La méthode scientifique

Supplémentaires

Ensemble de roches et de minéraux de Terre-Neuve-et-Labrador

Comment utilise-t-on les roches et les minéraux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
32.0 décrire des exemples, au foyer et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins [RAG 1]	Durant des milliers d'années, les humains ont utilisé des roches et des minéraux pour répondre à leurs besoins. Nous employons ces ressources naturelles pour fabriquer des matériaux de construction, des réseaux électriques et de télécommunications, des systèmes de transport, de la décoration, des outils, etc. Parfois, on emploie des roches et des minéraux dans leur état naturel en les transformant le moins possible (des roches concassées pour les routes, des plaques de granit poli pour des comptoirs et des pierres précieuses taillées pour des bijoux). La plupart du temps, on utilise des articles faits à partir de roches et de minéraux qui ont subi de grandes transformations physiques et chimiques (ciment, verre, coutellerie en acier inoxydable). La majeure partie des articles que nous utilisons au quotidien sont faits des minéraux contenus dans les roches (piles, téléphones cellulaires, pièces de monnaie, maquillage, sel, savon, dentifrice). L'élève devrait trouver des articles du quotidien pour déterminer lesquels contiennent des minéraux. Le dentifrice, par exemple, peut contenir des abrasifs en mica pour nettoyer les dents et du fluor pour éliminer les germes et combattre la carie.
33.0 établir un rapport entre les caractéristiques des roches et des minéraux et leurs utilisations [RAG 3]	L'élève devrait faire le lien entre les propriétés d'une roche ou d'un minéral et son utilisation. <u>Exemples</u> • Le diamant est un minéral dur et résistant. Il s'agit d'un élément idéal pour sabler, couper, percer et polir lorsqu'on l'emploie comme abrasif. On intègre de petits fragments de diamant dans les roues de meulage, les lames de scie et les mèches. • La halite se brise en petits cristaux cubiques et a un goût salé. Ces propriétés en font un élément idéal pour assaisonner les aliments (sel de table). • Le cuivre conduit l'électricité, résiste à la corrosion et peut être étiré sous forme de fils. Il s'agit d'un élément idéal pour fabriquer des fils électriques. • Le talc est un minéral extrêmement mou qui absorbe l'humidité et qui possède une texture soyeuse, ce qui en fait l'élément idéal pour la poudre pour bébés. • L'ardoise est une roche métamorphique dure qui peut être séparée en fines couches. Ces propriétés la rendent utile pour fabriquer des bardeaux et des tuiles.
	Attitudes Encouragez l'élève à apprécier le rôle et les contributions des sciences de la technologie dans sa compréhension du monde. [RAG 4]

Comment utilise-t-on les roches et les minéraux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut

- remplir un tableau SVAPlus pour faire une liste d'objets et matériaux du quotidien qui contiennent des roches et des minéraux, puis les ajouter au tableau au fur et à mesure que les résultats d'apprentissage sont abordés.

Faire des liens

L'enseignant peut

- montrer un crayon de bois et demander à l'élève quelle partie, selon lui, contient des minéraux (la mine est faite en graphite, la ferrure contenant la gomme à effacer est probablement en aluminium et la peinture colorée contient des pigments qui sont faits de minéraux) ;
- fournir un ensemble de petits articles qui se trouvent sur l'affiche *Les minéraux au quotidien* ; demander à l'élève de repérer l'article sur l'affiche et de noter de quels minéraux il est composé ;
- faire le lien entre les propriétés d'une roche ou d'un minéral et son utilisation (le minerai de fer peut servir à fabriquer des poêles à frire. Pour ce faire, il doit être résistant, conduire la chaleur, avoir un point de fusion élevé et être malléable).

L'élève peut

- employer des sites Web interactifs pour identifier les articles de sa vie de tous les jours qui sont faits de roches et de minéraux ;
- effectuer une recherche sur la manière dont un minéral en particulier est traité et employé.

Consolider

L'enseignant peut

- fournir des sacs à surprise contenant plusieurs petits objets de tous les jours qui sont fabriqués à partir de roches et de minéraux ; demander à l'élève d'effectuer une recherche et de créer une fiche informative pour chaque article. Il faut inclure le nom de l'article, les minéraux qui sont utilisés dans sa fabrication, les propriétés qui le rendent utile et les nouvelles questions qui en découlent. L'élève peut travailler en équipe pour concevoir une exposition pour ces articles avec les fiches informatives.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 28-33, 40-43
  - ME, p. 14-17, 24-27
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 5

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Tableau SVAPlus
- L'utilisation des minéraux
- Organisations reliées à la géologie (Site Web)

Comment utilise-t-on les roches et les minéraux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

32.0 décrire des exemples, au foyer et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins
[RAG 1]

33.0 établir un rapport entre les caractéristiques des roches et des minéraux et leurs utilisations
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Exemple d'indicateur de rendement

Prédire les propriétés des roches ou des minéraux selon leur utilisation :

- Les pierres précieuses servent à fabriquer des bijoux de grande valeur.
- On peut utiliser le marbre pour fabriquer des comptoirs.
- On utilise le graphite pour fabriquer des mines de crayons.
- On utilise le quartz pour fabriquer du verre et des lentilles pour télescopes.
- On utilise le gypse pour fabriquer du plâtre et du carton-plâtre.

Comment utilise-t-on les roches et les minéraux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'élève peut

- mentionner les propriétés du nickel qui le rendent utile à la fabrication des pièces de monnaie ;
- effectuer une recherche et partager de petits objets de la vie de tous les jours qui proviennent de son domicile et qui sont faits de roches et de minéraux, puis faire le lien entre leurs propriétés et leur utilisation ;
- effectuer une recherche sur un minéral exploité à Terre-Neuve-et-Labrador et décrire ses propriétés et ses usages ;
- créer un collage physique ou numérique d'objets du quotidien contenant des roches et des minéraux ;
- inventer une roche ou un minéral et décrire ses propriétés et ses usages possibles.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 28-33, 40-43
  - ME, p. 14-17, 24-27
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 5

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Tableau SVAPlus
- L'utilisation des minéraux
- Organisations reliées à la géologie (Site Web)

Comment a-t-on amélioré la technologie minière ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
34.0 décrire des exemples de technologies modernes qui n'existaient pas dans le passé [RAG 1]	L'élève devrait décrire des exemples de technologies minières modernes qui n'existaient pas auparavant. La lampe frontale en est un exemple. Au début des années 1900, les mineurs utilisaient des chandelles pour éclairer les mines souterraines. Les lampes frontales à piles n'ont fait leur apparition que plusieurs décennies plus tard. Au fil du temps, en raison d'avancées dans le domaine de la chimie et de la physique, de nouveaux types de piles et d'ampoules ont été conçus et les lampes frontales ont continué à évoluer. Les lampes frontales modernes emploient des lumières diode électroluminescentes (DEL) et ont des piles rechargeables. La technologie minière (outils, processus et techniques) a évolué de manière significative durant les 100 dernières années. Les compagnies modernes utilisent des systèmes de géolocalisation par satellite (GPS), de l'imagerie satellite, des relevés magnétiques et sismiques, et des carottes de sondage pour trouver des gisements de minerais précieux. La collecte de roches et de minéraux ne dépend plus du travail humain ; on utilise maintenant de l'équipement sophistiqué et puissant. Le traitement des minéraux dépend aussi de technologies de pointe qui servent à extraire plus efficacement les minéraux des minerais et qui sont conçues pour réduire la pollution atmosphérique, terrestre et de l'eau.
35.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude [RAG 1]	La science et la technologie s'améliorent au fil du temps. De nouvelles questions découlent des connaissances actuelles et sont étudiées pour trouver des réponses. On identifie de nouveaux problèmes auxquels on applique des connaissances scientifiques, ce qui entraîne l'élaboration de nouveaux outils, processus et techniques. L'élève devrait identifier des exemples actuels de technologie minière en cours d'élaboration et d'utilisation à Terre-Neuve-et-Labrador. <u>Exemple</u> Habituellement, les métaux comme le nickel étaient extraits des minerais par fusion (en faisant fondre les métaux à très haute température) et par affinage. Bien qu'il soit efficace, ce processus est coûteux, nécessite de grandes quantités d'énergie et est polluant, puisqu'il produit de grandes quantités de dioxyde de carbone, un gaz qui contribue aux changements climatiques. L'hydrométallurgie est une nouvelle technologie de pointe pour le traitement des minéraux qui est actuellement à l'essai à Long Harbour pour extraire le nickel et d'autres métaux des minerais de la mine de Voisey's Bay. L'hydrométallurgie, ou « hydromet » emploie un processus chimique qui combine l'eau, l'oxygène et l'acide sulfurique dans des bassins pressurisés pour dissoudre les métaux des minerais. Des processus chimiques supplémentaires retirent le nickel et les autres métaux de la solution. L'hydrométallurgie a été élaborée pour régler certains de problèmes découlant de la fusion et de l'affinage. Cette méthode crée moins de pollution, est moins coûteuse et est écoénergétique.

Comment a-t-on amélioré la technologie minière ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- montrer des images d'anciennes technologies (cassettes, disquettes, gramophones, téléphone à cadran, machine à écrire) pour démontrer comment la technologie évolue au fil du temps ; demander à l'élève de déduire la cause de cette évolution.

Faire des liens

L'enseignant peut

- animer une activité de simulation d'exploitation minière au cours de laquelle l'élève devra extraire des pépites dans un biscuit ou une barre tendre aux brisures de chocolat. Fournir divers outils (technologies) et matériaux pour aider l'élève à extraire ses minéraux.
- Ces outils devraient comprendre des outils utiles et inutiles (brochettes en bambou ou en métal, pinces à cheveux, baguettes, cure-dents ronds ou plats, fourchettes et couteaux faits de divers matériaux, pinces à papier, pailles en papier et en plastique, pinces à sourcils). On peut inclure des outils et des matériaux supplémentaires comme de l'eau, du vinaigre, de l'huile végétale, des râpes, un mortier et un pilon, un tamis et des outils d'agrandissement. À la suite de cette activité, l'élève devrait mentionner quels outils, matériaux et techniques étaient les plus efficaces et pourquoi. On peut faire des liens entre les pratiques minières réelles et le rôle important de la technologie dans le domaine de l'exploitation minière.

L'élève peut

- trouver et prendre des images numériques de technologies anciennes chez lui. Il peut ensuite montrer ces images à ses camarades ;
- comparer des images de nouveaux et d'anciens modèles de la même technologie et déterminer quels changements ont été apportés pour l'améliorer (appareils photo, voitures, téléphones cellulaires, télévisions).

Consolider

L'enseignant peut

- montrer des images de pratiques minières modernes et les comparer aux images montrant les pratiques employées au début des années 1900 ; demander à l'élève de noter le contraste entre les technologies minières (outils, processus et techniques) illustrées.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE p. 44-47, 48-51
  - ME, p.28-31
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activités 6 et 7

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Organisations liées à l'exploitation minière (Sites Web)

Quels sont les effets de l'utilisation des roches et des minéraux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières [RAG 1]	L'exploitation minière est une composante essentielle de notre société. L'élève devrait reconnaître, toutefois que les technologies minières ont des effets négatifs et positifs, tout comme tout autre type de technologie. L'exploitation minière nous permet d'obtenir des roches et des minéraux pour divers usages, crée des emplois et génère des retombées économiques et sociales. Les technologies minières (extraction et traitement) et notre utilisation des roches et des minéraux ont également des répercussions négatives, car elles • polluent l'atmosphère, le sol et l'eau ; • requièrent de grandes quantités d'énergie ; • produisent des déchets solides (résidus et scories) ; • épuisent les ressources naturelles ; • peuvent entraîner des catastrophes environnementales de grande envergure ; • ont des répercussions sur la vie sauvage et les habitats, de même que sur les autochtones et leur mode de vie (mines à grande surface).
37.0 contempler son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles [RAG 1]	La consommation canadienne par personne ne cesse d'augmenter. L'élève devrait réfléchir à la consommation des membres de sa famille en ce qui concerne les roches et les minéraux (piles, appareils électroniques, contenants en verre et en aluminium, boîtes de conserve) et aux répercussions qu'une seule personne peut avoir sur les ressources naturelles. Pour maintenir notre niveau de vie actuel, on estime que chaque personne utilise plus de 10 000 kg de ressources minières par année.
38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats [RAG 1]	Puisqu'il a abordé les répercussions négatives de l'exploitation minière et de la consommation, l'élève devrait penser à des manières de réduire ces répercussions. Demandez à l'élève de penser à des manières de réduire, réutiliser et recycler des produits de consommation faits de roches et de minéraux : • Réduire la consommation aura l'influence la plus positive sur la conservation des ressources naturelles ; si l'on utilise moins de produits, on n'aura pas à produire davantage (utiliser des piles rechargeables, louer des produits que l'on n'utilise que rarement plutôt que les acheter). • Quels produits ou matériaux faits à partir de roches et des minéraux peut-on donner pour qu'ils soient réutilisés par d'autres personnes (électroménagers, téléphones cellulaires, ordinateurs, appareils électroniques, lunettes, matériaux de construction et de rénovation, télévisions) ? • Quels produits ou matériaux faits à partir de roches et de minéraux peut-on recycler (piles, contenants pour boissons, déchets électroniques, ampoules fluorescentes, verre, peinture, papier, métaux) ?

Quels sont les effets de l'utilisation des roches et des minéraux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut

- réfléchir aux avantages et aux inconvénients possibles de l'exploitation minière.

Faire des liens

L'enseignant peut

- discuter des répercussions environnementales positives découlant de don, de la vente et de l'achat d'articles usagés (magasins d'articles usagés ou consignés, centres Restores - Habitat pour l'humanité) et du partage des ressources (économie de partage).

L'élève peut

- effectuer une recherche sur les répercussions environnementales associées à l'exploitation minière et au traitement des minéraux ;
- effectuer une recherche sur les sociétés minières locales et leurs manières de diminuer leur impact environnemental ;
- modéliser un déversement d'hydrocarbures comme exemple de catastrophe environnementale de grande envergure ; remplir un petit contenant d'eau et ajouter un bouchon de liège avec six gouttes d'huile végétale ; trouver des manières de nettoyer le bouchon de liège et de retirer l'huile du contenant.

Consolider

L'élève peut

- réviser les suggestions de réduction, de réutilisation et de recyclage sur le site Web de la MMSB et déterminer celles qui permettraient de réduire les besoins en matière de produits miniers ;
- surveiller l'utilisation de produits faits de roches et de minéraux auprès des membres de sa famille et de ses camarades (cannettes d'aluminium, piles, contenants pour boissons en plastique ou sacs en plastique) durant une période donnée et estimer le taux de consommation annuel ;
- imaginer qu'une société minière veut construire une mine à quelques kilomètres de l'école. Mener un débat sur les répercussions positives et négatives de la mine sur sa famille, les membres de la communauté et l'environnement lors d'une simulation d'assemblée municipale.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 52-55
  - ME, p. 32-33

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Organisations liées au recyclage

Quels sont les effets de l'utilisation des roches et des minéraux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières
[RAG 1]

37.0 contempler son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles
[RAG 1]

38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Attitude

Encouragez l'élève à

- se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus ;
- être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement. [RAG 4]

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Pour aller plus loin

L'élève peut

- effectuer une recherche et faire un exposé sur les accidents miniers à grande échelle qui ont récemment eu lieu (la catastrophe de Mount Polley, en Colombie-Britannique, en 2014).

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 52-55
  - ME, p. 32-33
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activités 6 et 7

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Organisations liées au recyclage

Qu'est-ce qui façonne les paysages ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

39.0 décrire les effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

La province de Terre-Neuve-et-Labrador comprend des zones terrestres uniques. Ces zones sont appelées des paysages et ont été formées et façonnées durant des milliers d'années. Les entités géographiques de ces paysages composent le relief terrestre (terre aride, plage, delta, drumlin, falaise, fjord, pavé glaciaire, vallée glaciaire, vallée fluviale, grotte marine, arche, cheminée).

L'élève devrait décrire comment le vent, le mouvement de l'eau et la forme des glaciers ont façonné (et continuent de le faire) les paysages et le relief par les processus d'usure, d'érosion et de dépôt.

La glace sous forme de glaciers, par exemple, recouvrait pratiquement toute la province lors de l'ère glaciaire. Lorsque ces feuilles de glace épaisses avançaient et reculaient, elles ont sculpté et façonné le paysage en transportant de grandes quantités de roches à de nouveaux emplacements. De nombreux types de reliefs observés aujourd'hui dans la province (vallées glaciaires, fjords, blocs erratiques et drumlins) ont été créés par des glaciers, ainsi que par les processus d'usure, d'érosion et de dépôt.

De nombreux exemples d'usure et d'érosion causées par le vent, le mouvement de l'eau et la glace sont énumérés dans les résultats d'apprentissage ultérieurs.

L'usure, l'érosion et le dépôt seront abordés de nouveau plus en détail dans le cadre du cours de sciences en 7e année.

Exemple d'indicateur de rendement

Décris comment le vent, le mouvement de l'eau et la glace peuvent transformer une vallée fluviale, une plage rocailleuse, un delta, un bloc erratique, une falaise abrupte ou une cheminée marine.

Qu'est-ce qui façonne les paysages ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'évaluation devrait tenir compte de l'usage de la terminologie adéquate par l'élève (usure, érosion et dépôt).

Activer

L'enseignant peut

- donner à l'élève des galets de plage et lui demander de deviner pourquoi ils sont lisses.

L'élève peut

- trouver des publicités touristiques en ligne sur Terre-Neuve-et-Labrador afin de repérer divers types de paysages et de relief dans la province.

Faire des liens

L'enseignant peut

- présenter les processus d'usure, d'érosion et de dépôt, puis ajouter ces termes au mur de mots scientifiques ;
- montrer l'image d'un paysage ou d'un relief local et simuler la déduction de la manière dont il a été créé ou modifié par le vent, le mouvement de l'eau ou la glace.

L'élève peut

- partager ses expériences personnelles à propos du vent, du mouvement de l'eau ou de la glace (nager ou pagayer à contre-courant dans des eaux agitées, tenter de sortir de l'eau sur une plage sablonneuse, les sédiments qui fouettent le visage lors d'une journée venteuse) ;
- collectionner et montrer des images numériques du relief local.

Consolider

L'élève peut

- observer des images numériques montrant le relief local et tenter de deviner le processus de création par l'effet du vent, de l'eau ou de la glace (drumlin, fjord, vallées glaciaires, grottes marines) ;
- observer des images numériques de relief local et décrire comment le paysage peut changer à l'avenir, en raison des effets du vent, de l'eau ou de la glace (plage sablonneuse, arches, lit d'un cours d'eau) ;
- illustrer comme le relief, comme une arche, un bloc erratique ou une plage rocailleuse peuvent changer au fil du temps. L'élève peut dessiner des croquis avant et après, une série de croquis sur une ligne du temps ou encore créer un folioscope.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 60-65
  - ME, p. 38-41
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 8

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Publicités touristiques de Terre-Neuve-et-Labrador

Comment peut-on modéliser l'usure et l'érosion ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
40.0 modéliser des exemples d'altération par les intempéries et l'érosion [RAG 3]	L'usure et l'érosion sont des processus lents qui façonnent le paysage au cours de milliers d'années. Par conséquent, on doit employer des modèles pour étudier ces phénomènes (tableaux de ruissellement) plutôt que de les étudier directement sur le terrain. L'élève devrait étudier comme les roches sont découpées, puis emportées par le courant en effectuant diverses activités servant à modéliser des exemples d'usure et d'érosion. Les activités d'usure pourraient modéliser • la séparation des roches lorsque l'eau gèle dans les crevasses ; • le meulage des roches sur une plage causé par les vagues ; • les rayures causées par le passage des glaciers contenant des roches ; • la dissolution de la calcite contenue dans les roches par les pluies acides ; ou • l'oxydation des minéraux métalliques exposés à l'eau et à l'air Les activités d'érosion pourraient modéliser • le labourage des roches et du sol causé par le passage des glaciers ; • l'entraînement des roches et de la terre par le mouvement de l'eau dans les ruisseaux ; • le mouvement du sable sur une plage causé par le mouvement des vagues ; ou • l'entraînement des roches et de la terre par les vents forts.
41.0 explorer comment les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes au foyer et à l'école [RAG 1]	L'usure et l'érosion seront abordées à nouveau en 7e année. L'élève devrait identifier des problèmes associés à l'usure et à l'érosion, puis trouver des moyens par lesquels ces problèmes ont été réglés : • Les coins de glace forment des nids de poule en se logeant dans les fissures de la chaussée. Sceller la chaussée ou remplir les fissures permet d'éviter davantage d'usure. • Les produits chimiques dissolvent les minéraux dans les comptoirs en marbre, ce qui cause des trous. Sceller les comptoirs peut éviter ce type d'usure. • L'oxydation entraîne la rouille des objets métalliques comme les voitures. Peindre ces objets ou les recouvrir d'une substance à l'épreuve de la rouille ou de cire permet d'éviter ce type d'usure. • L'eau de pluie cause l'érosion du sol sur les pentes abruptes. Pour prévenir l'érosion, on peut procéder au terrassement de la pente ou construire des murs de soutènement. • Les rivières causent l'érosion des rives. On peut planter des arbres et des buissons ou disposer des grosses roches sur la rive pour prévenir l'érosion. • L'érosion du sol par le vent est un problème auquel font face certains agriculteurs. L'une des solutions est de planter une ligne d'arbres pour bloquer le vent.

Comment peut-on modéliser l'usure et l'érosion ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut

- organiser et animer une promenade dans le quartier et demander à l'élève de trouver des preuves d'usure et d'érosion (nids de poule, fissures dans le ciment, métaux oxydés, accotements usés et rives érodées). L'élève devrait recueillir des images numériques de ces preuves ;
- modéliser l'abrasion des roches à l'aide d'un polissoir et de roches molles.

Consolider

L'élève peut

- modéliser des exemples d'usure et d'érosion à des endroits préparés. L'élève peut faire la tournée des emplacements ou l'enseignant peut former des groupes pour certains emplacements pour modéliser et recueillir des images et des vidéos numériques à partager avec la classe.
  - Faire tremper des pots en terre cuite dans de l'eau durant plusieurs heures et les congeler durant la nuit, ou remplir une bouteille d'eau en plastique, visser le bouchon et la congeler durant la nuit (coins de glace).
  - Mettre des roches molles (comme du grès) dans un pot avec de l'eau, agiter vigoureusement et verser dans un filtre à café pour obtenir des preuves d'usure, ou mettre des cubes de sucre dans un pot et agiter vigoureusement (abrasion).
  - Congeler du sable dans un contenant à glaçons, faire dégeler partiellement, puis faire glisser les glaçons sur du papier parchemin ou du papier ciré (stries).
  - Déposer des gouttes de vinaigre sur des roches contenant de la calcite (marbre et calcaire) (usure chimique).
  - Déposer de petits objets en métal lavés au préalable (rondelles, laine d'acier, clous ordinaires) dans de l'eau et observer (oxydation).
  - Créer des paysages glaciaires en poussant un bloc de bois dans un carré de sable.
  - Utiliser un séchoir à cheveux pour simuler l'érosion avec des céréales.
  - Mettre de l'eau dans un bac à peinture et mettre du sable sur la surface inclinée. Diriger les vagues vers le sable.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 60-65, 65-67, 68-73, 74-75
  - ME, p. 38-41,42-43,-44-45, 46-47

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion

Supplémentaires

Polissoir de roches

Comment peut-on modéliser l'usure et l'érosion ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
40.0 modéliser des exemples d'altération par les intempéries et l'érosion [RAG 3]	L'élève pourrait concevoir des activités pour modéliser ces problèmes et ces solutions.
41.0 explorer comment les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes au foyer et à l'école [RAG 1]	

Comment peut-on modéliser l'usure et l'érosion ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'enseignant peut

- présenter des exemples problématiques d'usure et d'érosion sur des fiches de fin de leçon et demander à l'élève de réfléchir aux solutions possibles :
  - Chaque fois qu'il pleut, l'eau cause l'érosion près d'une ferme située sur une colline.
  - Une plage sablonneuse locale subit de l'érosion en raison des vagues.
  - Les vieilles pierres tombales d'un cimetière sont usées.
  - Les toits de cuivre de Memorial University sont verts en raison de l'oxydation.
  - Les coins de glace causent des éboulements des talus rocheux des autoroutes.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 60-65, 65-67, 68-73, 74-75
  - ME, p. 38-41,42-43,-44-45, 46-47

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion

Supplémentaires

Polissoir de roches

Comment l'érosion affecte-t-elle les paysages ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre [RAG 2]

3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse [RAG 2]

9.0 suivre des procédures [RAG 2]

11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

On s'attend à ce que l'élève exécute des expériences scientifiques guidées à l'aide de tables de ruissellement pour modéliser l'érosion. En petites équipes, l'élève devrait effectuer une recherche pour trouver l'effet d'une variable sur la quantité d'érosion. Demandez à l'élève de proposer des facteurs qui pourraient influencer la quantité d'érosion, comme

- le volume d'eau versé sur la table de ruissellement ;
- la vitesse à laquelle l'eau est versée ;
- la pente de la table de ruissellement ;
- le type de sédiment se trouvant sur la table de ruissellement (sable, terreau, gravier d'aquarium, gravillon) ;
- la présence ou l'absence de roches dans la terre ; ou
- la présence ou l'absence de végétation (mottes de tourbe).

L'élève devrait choisir une variable à tester (p. ex. la pente), poser une question vérifiable (p. ex. Quel est l'effet de la pente sur la quantité d'érosion ?), faire une prédiction puis émettre une hypothèse (si la pente du ruisseau augmente, alors la quantité d'érosion va également augmenter, car l'eau va ruisseler plus rapidement). Consultez l'unité des habiletés intégrées pour plus de renseignements sur le résultat d'apprentissage portant sur l'identification du problème et planification.

L'élève devrait élaborer une procédure pour exécuter un test objectif (résultat d'apprentissage 5.0, *unité des habiletés intégrées*) sur sa variable indépendante concernant la quantité d'érosion (la variable dépendante). Pour qu'il s'agisse d'un test objectif, une seule variable peut être modifiés tout en conservant les autres conditions. La quantité d'érosion peut être mesurée de manière quantitative en plaçant des cure-dents en motif de grille et en comptant la quantité de cure-dents qui se déplacent, ou de manière qualitative en utilisant une échelle de 1 à 5 ou en utilisant des mots comme plus ou moins.

L'élève devrait suivre sa procédure et effectuer sa recherche de manière à assurer que toutes les variables importantes sont contrôlées, puis faire des observations et prendre des mesures (RAS 7.0, 9.0 et 11.0 de l'*unité des habiletés intégrées* aux pages 52 à 57, 58 et 59).

À la suite de l'analyse et de l'interprétation des données, l'élève devrait tirer une conclusion qui répond à sa question d'origine et manifester son soutien pour sa prédiction et son hypothèse ou les rejeter (RAS 18.0 de l'*unité des habiletés intégrées* aux pages 66 à 69*)*. Si une équipe teste diverses variables, l'élève devrait présenter ses résultats à ses camarades, en leur faisant part de sa procédure et de ses résultats (RAS 22.0 de l'*unité des habiletés intégrées* aux pages 76 et 77).

Comment l'érosion affecte-t-elle les paysages ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

On peut trouver des tables de ruissellement chez divers fournisseurs scientifiques. Toutefois, on peut employer n'importe quel contenant en plastique, en métal ou en papier d'aluminium. Idéalement, chaque équipe devrait disposer d'une table de ruissellement.

Activer

L'enseignant peut

- réviser les étapes du processus de recherche scientifique avec l'élève.

L'élève peut

- consigner ses questions de recherche sur le babillard « Je me demande ».

Faire des liens

L'enseignant peut

- donner des directives concernant les résultats d'apprentissage des habiletés liées aux questions, à la formulation de questions vérifiables, à la formulation de prédictions et d'hypothèses, à l'élaboration de procédures de tests objectifs, à l'exécution de procédures, aux mesures quantitatives et qualitatives, et aux observations, puis à la formulation de conclusions ;
- donner des notes autocollantes à l'élève, puis démontrer le processus d'érosion à l'aide d'une table de ruissellement. Demander à l'élève de noter sur chacune des notes autocollantes quelle variable de la table de ruissellement il changerait pour influencer la quantité d'érosion observée (pente, type de sédiment, volume d'eau, vitesse de ruissellement). Ces variables sont des variables indépendantes potentielles. Pour formuler une question vérifiable, l'élève choisit et insère une note autocollante dans le modèle « Quel est l'effet de _____ sur la quantité d'érosion ? » Ce processus permet de créer diverses questions vérifiables auxquelles l'élève pourra répondre en équipe. Choisir une variable indépendante à l'aide d'une note autocollante signifie qu'on devra contrôler toutes les autres variables, pour assurer l'objectivité du test.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 66-67
  - ME, p. 42-43,
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 9
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion
- La méthode scientifique

Suggérées

- Fournisseurs de matériel de sciences (sites Web)

Comment l'érosion affecte-t-elle les paysages ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre
[RAG 2]

3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
[RAG 2]

9.0 suivre des procédures
[RAG 2]

11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Attitude

Encouragez l'élève à observer, à s'interroger explorer et poursuivre des recherches de son plein gré. [RAG 4]

Comment l'érosion affecte-t-elle les paysages ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Consolider

L'élève peut

- proposer une question à laquelle il veut répondre, puis développer et exécuter un test objectif pour déterminer l'effet d'une variable donnée sur la quantité d'érosion à l'aide d'une table de ruissellement. Durant la phase de planification, l'élève devrait décider quelles preuves (mesures et observations) il veut recueillir et comment il veut les consigner ; faire une vidéo numérique des tests d'érosion.
- utiliser des enregistrements comme preuve aux fins d'analyses et d'interprétation ou pour confirmer que la procédure a été exécutée de manière objective ;
- recueillir des images avant et après comme preuves de la quantité d'érosion.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 66-67
  - ME, p. 42-43,
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 9
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion
- La méthode scientifique

Suggérées

Fournisseurs de matériel de sciences (sites Web)

Comment peut-on diminuer l'érosion du sol ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
42.0 décrire comment le sol est formé à partir de roches [RAG 3]	*L'étude du sol* est un module étudié dans le cadre du cours de sciences en 3e année. Par conséquent, l'élève devrait posséder des connaissances antérieures à propos des divers types de sols et de leurs composantes. En 4e année, on s'attend à ce que l'élève décrive le processus de formation du sol. Le sol est une ressource naturelle qui se forme très lentement. Il est composé de roches fines et de particules de minéraux, d'eau, d'air (entre les particules), de matière organique en décomposition (humus) et d'organismes vivants. La formation du sol commence avec l'usure des roches mères pour former des sédiments. Le rythme d'usure dépend du type de roche et du climat de la région. Les sédiments issus de l'usure sont entraînés par l'érosion (eau en mouvement) et déposés à de nouveaux endroits (plaine alluviale, delta). À cet emplacement, des organismes vivants et morts ajoutent de la matière organique aux sédiments, matière qui sera ensuite détériorée par les décomposeurs (vers de terre et bactéries) pour en libérer les nutriments.
43.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications [RAG 1]	Les idées scientifiques et les découvertes mènent à des inventions et de nouveaux usages. L'élève devrait faire le lien entre ce résultat d'apprentissage et la modification du sol pour en améliorer la fertilité. Les terres de Terre-Neuve-et-Labrador varient d'un emplacement à l'autre, mais elles sont généralement peu profondes, compactes, argileuses, acides, elles se drainent lentement, contiennent peu d'air et sont pauvres en nutriments. L'élève devrait décrire les efforts à employer pour améliorer les terres et aborder les idées scientifiques sur lesquelles ces efforts sont fondés. Les efforts d'amélioration du sol pourraient inclure • la modification des sols pour améliorer leur structure (ajouter du sable pour alléger les terres argileuses) ; • l'ajustement du pH (ajouter du calcaire aux pelouses et des coquilles d'œufs au jardin pour neutraliser l'acidité du sol) ; • l'ajout d'engrais organique ou synthétique pour améliorer la fertilité (ajouter de l'engrais à haute teneur en azote, en phosphore, en potassium et contenant d'autres nutriments pour les plantes) ; • l'ajout de matière organique (capelan, varech, fumier, compost) pour ajouter des nutriments, améliorer la rétention de l'eau et créer des trous d'air ; • l'ajout d'organismes vivants (vers de terre, champignons et bactéries) pour décomposer la matière organique et, dans le cas de vers de terre, créer des trous d'air ; • l'aération des pelouses pour réduire le compactage et créer des trous d'air.

Comment peut-on diminuer l'érosion du sol ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- stimuler les connaissances antérieures de l'élève à l'aide de l'activité napperon. Placez le mot « sol » au centre d'un napperon divisé en quatre sections. Demandez aux élèves de se placer en équipes de quatre et d'inscrire ses connaissances antérieures dans une des sections du napperon ;
- ajouter de la terminologie concernant le sol au mur de mots scientifiques.

Faire des liens

L'enseignant peut

- fournir des étapes du processus de formation du sol sur des bandelettes de papier et demander à l'élève de les mettre en ordre logique.

L'élève peut

- comparer des sols et des sédiments dans un diagramme de Venn ;
- étudier la décomposition de la matière organique dans un bac à compost ;
- établir et maintenir un vermicompost en classe (on peut également faire cette activité dans le cadre de l'unité sur les habitats et les communautés).

Consolider

L'enseignant peut

- modéliser l'érosion du sol d'une colline par la pluie à l'aide d'une table de ruissellement, un bac à peinture en plastique ou un contenant semblable ; demander à l'élève d'appliquer les connaissances acquises sur l'érosion pour concevoir et fabriquer une solution pour réduire l'érosion causée par l'eau de pluie. L'élève devrait suivre un processus de conception et de construction, puis tester ses prototypes. On peut faire un enregistrement vidéo de chacun des tests aux fins d'analyse. L'élève devrait évaluer sa solution, effectuer des changements, tester à nouveau, en continuant ce cycle jusqu'à ce qu'il soit satisfait de sa solution. On peut utiliser l'expérience comme exemple pour démontrer comment les connaissances scientifiques mènent à des inventions et de nouveaux usages.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 68-73, 74-75
  - ME, p. 44-45, 46-47
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 10
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion
- Activité napperon

Comment peut-on diminuer l'érosion du sol ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

42.0 décrire comment le sol est formé à partir de roches [RAG 3]

43.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications [RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Exemple d'indicateur de rendement

Crée un organigramme étiqueté pour décrire la formation du sol.

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'élève peut

- présenter sa solution à l'érosion par la pluie à ses camarades aux fins d'évaluation par les pairs à propos de la fonctionnalité, la fiabilité, l'esthétique et l'utilisation efficace des matériaux.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 68-73, 74-75
  - ME, p. 44-45, 46-47
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 10
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Activités sur les roches, les minéraux et l'érosion
- Activité napperon

Qu'est-ce qui cause les changements rapides du paysage ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

44.0 décrire des phénomènes naturels causant des changements rapides et significatifs du paysage [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

L'usure et l'érosion changent le paysage lentement durant des milliers d'années. Des changements rapides se produisent également. Ces changements rapides peuvent être causés par

- des ouragans, des inondations, de fortes pluies ;
- des tremblements de terre, des glissements de terrain, des tsunamis ;
- des éruptions volcaniques.

L'élève devrait décrire des exemples de phénomènes naturels qui peuvent entraîner des modifications rapides et importantes du paysage. Il devrait mettre l'accent sur les changements du paysage naturel plutôt que sur les dommages et la destruction causés aux édifices et aux infrastructures. Les inondations, par exemple, se produisent souvent lors de fortes pluies, faisant déborder les rivières et les ruisseaux. L'accroissement du volume d'eau cause de l'érosion rapide et importante. La crue des eaux est boueuse et peut entraîner une quantité importante de sédiments. Lorsque la crue s'atténue, les sédiments entraînés se déposent à de nouveaux endroits.

S'il y a lieu, des exemples de changement de paysage soudains peuvent être soulignés :

- Ouragan Igor, 2010
- Tsunami de la péninsule de Burin, 1929
- Inondation de Badger, 2003
- Glissement de terrain de Daniel's Harbour, 2007

Les événements catastrophiques comme les tremblements de terre et les éruptions volcaniques seront également abordés dans le cours de sciences en 7e année.

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- faire visionner des vidéos de l'inondation de Badger (2003), du glissement de terrain de Daniel's Harbour (2007) et de l'ouragan Igor (2010).

Faire des liens

L'enseignant peut

- montrer des images avant et après d'une région qui a subi des changements rapides et importants en raison d'un phénomène naturel. Demander à l'élève d'identifier les changements subis par une région.

L'élève peut

- créer un collage de paysages qui ont subi des changements rapides et importants à la suite d'un phénomène naturel ;
- modéliser un tremblement de terre en pressant son pouce et son index jusqu'à ce que ses doigts glissent et claquent.

Consolider

L'élève peut

- créer un bulletin de nouvelles décrivant des changements du paysage causés par un phénomène naturel récent.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Module 1 - Les roches, les minéraux et l'érosion
  - GE, p. 76-79
  - ME, p. 48-49
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 11

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Exemples locaux des changements rapides de terrains (Sites Web et vidéos)
- Le tsunami de Burin

Autres ressources

Enseignement religieux 3e année

Beaucoup d'amis, un monde (BRW/ 2008)

- Une rivière de gentillesse, p. 65

Section 3 :

Résultats d’apprentissage spécifiques

Unité 2 : Le son

Objectif

Le son est un phénomène qui peut être observé, mesuré et manipulé de diverses manières. Apprendre que le son est causé par des vibrations est essentiel, puisque l'élève étudiera comment le son voyage et les divers facteurs qui influencent les sons. La capacité variable des humains et des animaux à détecter les sons sera également abordée. Cela mènera à des discussions sur l'importance de protéger son ouïe.

Cette unité met l'accent autant sur la recherche scientifique que sur la conception et la résolution de problèmes. Cette unité met l'accent sur le développement d'habiletés en recherche, notamment la formulation de questions vérifiables, de prédictions et d'hypothèses, la communication des procédures et des résultats et l'identification de nouvelles questions qui découlent des apprentissages. Les expériences de conception et de résolutions de problèmes développent les habiletés en matière de collecte d'informations de diverses sources et technologies, de choix et usage des outils, d'évaluation des dispositifs construits et de travail d'équipe pour évaluer les processus utilisés pour résoudre un problème.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 : Sciences, technologie, société et environnement

L'élève sera apte à mieux comprendre la nature des sciences et de la technologie, les interactions entre les sciences et la technologie, et les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.

25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
30.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques
32.0 décrire des exemples, à la maison et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins
36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières
38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats
49.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui étendent nos sens et augmentent notre capacité de recueillir des données et de l'information sur le monde
52.0 décrire des activités scientifiques et technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes
53.0 donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie

RAG 2 : Habiletés

L'élève acquerra les habiletés nécessaires à la recherche scientifique et technologique, à la résolution de problèmes, à la communication de notions et de résultats scientifiques, au travail en collaboration et à la prise de décisions éclairées.

2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve
3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
8.0 choisir et utiliser des outils
13.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
19.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit
20.0 évaluer des appareils construits par soi-même
21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
23.0 communiquer des procédures et des résultats
24.0 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème

RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

45.0 identifier des objets par les sons qu'ils produisent
46.0 établir des liens entre les vibrations et la production de sons
47.0 comparer comment les vibrations voyagent différemment dans différents solides et liquides et dans l'air
48.0 examiner et décrire comment l'oreille des humains est conçue pour percevoir les vibrations
50.0 examiner et décrire comment le ton et la force des sons peuvent être modifiés
51.0 comparer la gamme de sons qu'entendent les humains à celle qu'entendent d'autres animaux

RAG 4 : Attitudes

On encouragera l'élève à adopter des attitudes favorisant l'acquisition de connaissances scientifiques et technologiques et leur application responsable pour son propre bien et pour celui de la société et de l'environnement.

- apprécier le rôle et les contributions des sciences de la technologie dans sa compréhension du monde
- se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus
- reconnaître que les femmes et les hommes de toutes cultures peuvent contribuer également aux sciences
- manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux
- observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré
- manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie
- apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté
- démontrer de la persévérance et le désir de comprendre
- travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches
- être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement
- manifester un souci de sécurité personnelle et de sécurité d'autrui lors de la planification et de la réalisation d'activités et lors du choix et de l'utilisation de matériel

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

Sciences 1re année	Sciences 4e année	Physique 2234
Les matériaux et nos sens	Le son	Les ondes
• explorer des attributs des matériaux qu'on peut reconnaître en utilisant nos sens • utiliser les matériaux pour produire des sons	• identifier des objets par les sons qu'ils produisent • établir des liens entre les vibrations et la production de sons • comparer comment les vibrations voyagent différemment dans différents solides et liquides et dans l'air • examiner et décrire comment l'oreille des humains est conçue pour percevoir les vibrations • examiner et décrire comment le ton et la force des sons peuvent être modifiés • comparer la gamme de sons qu'entendent les humains à celle qu'entendent d'autres animaux	• décrire des caractéristiques des ondes longitudinales et transversales • appliquer l'équation d'une onde pour expliquer et prédire son comportement • comparer et décrire les propriétés de la radiation électromagnétique et du son • décrire comment le son et la radiation électromagnétique, en tant que formes d'énergie, sont produits et transmis • appliquer les lois de la réfraction et de la réflexion pour prédire le comportement des ondes • expliquer qualitativement et quantitativement les phénomènes d'interférence, de diffraction, de réflexion et de réfraction des ondes, ainsi que l'effet Doppler-Fizeau

Échéancier suggéré

L'unité sur le son est la première de deux unités consécutives portant sur la physique. Elle suit l'unité sur les roches, les minéraux et l'érosion.

septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin
			Le son						

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie* [RAG 1]	On s'attend à ce que l'élève communique à l'aide de la terminologie adéquate en contexte scientifique et technologique. Lorsqu'il décrit comment nous entendons, par exemple, l'élève devrait comprendre et utiliser des termes comme oreille externe, tympan et cochlée. On ne s'attend pas à ce que l'élève soit en mesure de définir ces termes ou de les identifier sur le diagramme d'une oreille. On doit présenter la terminologie adéquate lorsque l'occasion se présente. Le terme intensité, par exemple, devrait être présenté lorsque l'élève décrit des sons aigus ou graves. Présenter la terminologie de l'unité entière au début de celle-ci est fortement déconseillée. La terminologie propre à la recherche scientifique et aux processus de conception et de résolution de problèmes comprend les termes • question, problème, solution ; • prédiction, hypothèse, procédure, matériel, outils, instruments ; • observations, mesures, consignation, classification, données, tendances, disparités, résultats, conclusion ; • test objectif, variable indépendante, variable dépendante, variables contrôlées ; • conception, construction, mise à l'essai, évaluer, prototype, dispositif construit. La terminologie propre aux sons comprend les termes • son, son naturel, son artificiel ; • onde sonore, vibration ; • oreille externe, canal auditif, tympan, os de l'oreille moyenne, cochlée, cils, nerf auditif, cerveau ; • volume, décibel ; • intensité, fréquence, hertz ; • bruit, pollution auditive. L'utilisation de la terminologie adéquate et spécifique est attendue en tout temps. Pendant que l'élève progresse dans cette unité, sa maîtrise de la terminologie scientifique et technologique devrait augmenter. Consultez le RAS 1.0 de l'*unité sur les roches, les minéraux et l'érosion* aux pages 124 à 127 pour plus de renseignements sur ce résultat d'apprentissage.

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Lorsque l'élève effectue une recherche ou résout un problème, on peut évaluer son usage de la terminologie lors des activités de communication. Ces évaluations peuvent inclure des auto-évaluations et des évaluations effectuées par les pairs et l'enseignant à l'aide de listes de terminologie et d'observations directes ou d'enregistrements audio durant les travaux d'équipe.

Activer

L'enseignant peut

- effectuer une pré-évaluation préalable de l'usage de la terminologie pendant des activités de tableau de graffitis à l'aide de questions telles que ;
  - Qu'est-ce qui produit le son ? Comment les sons sont-ils faits ?
  - Comment peut-on décrire les sons ? Comment utilise-t-on les sons ?
- présenter la terminologie spécifique à l'aide de titres tirés de la littérature jeunesse pertinente ;
- créer un centre de curiosité avec des objets sonores. Ajouter des objets au centre au fur et à mesure de la progression de l'unité et demander à l'élève d'y ajouter des articles.

L'élève peut

- faire un survol de l'unité 2 du manuel de l'élève *Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 : Le son*, pour repérer la terminologie relative au son ;
- s'asseoir dans un endroit calme sur le terrain de l'école et fermer ses yeux ; écouter les sons qui l'entourent. L'élève devrait être en mesure de communiquer aux autres les sons qu'il entend (verbalement visuellement ou par écrit à l'aide d'un organigramme).

Faire des liens

L'enseignant peut

- modéliser l'utilisation de termes scientifiques et technologiques appropriés et inciter l'élève à les adopter ;
- ajouter la terminologie propre au son sur le mur de mots scientifiques;
- intégrer la terminologie adéquate durant les activités portant sur la culture scientifique ;
- animer des recherches en groupe et des expériences de conception et de résolution de problèmes dans le cadre desquelles l'élève sera encouragé à penser à voix haute, à communiquer ses idées, ses questions et ses intentions.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - ME, p. 1-55, 56-59
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte d'outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte d'outils de Sciences

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'élève peut

- utiliser des organisateurs graphiques pour consigner la terminologie propre au son ;
- créer un glossaire visuel pour la terminologie propre au son ;
- consigner ses questions sur le son sur le mur « Je me demande ».

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - ME, p. 1-55, 56-59
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte d'outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte d'outils de Sciences

Que peut-on entendre ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: 45.0 identifier des objets par les sons qu'ils produisent [RAG 3]	Le son se produit lorsque quelque chose vibre. Les sons peuvent être créés par la nature (sons naturels) ou par des appareils fabriqués par des humains (sons artificiels). L'élève devrait écouter attentivement les divers sons et les identifier (identifier l'objet produisant le son). On devrait inciter l'élève à décrire les sons qu'il entend à l'aide de terminologie descriptive. Présenter la terminologie spécifique lorsque le besoin s'en fait sentir. Divers objets créent des sons différents. Le son produit dépend de la matière composant l'objet et de la taille de ce dernier. Généralement, les objets de grande taille produisent des sons plus bas, alors que les objets de plus petite taille produisent des sons plus aigus. L'élève peut utiliser cet énoncé pour l'aider à identifier les objets à l'origine des sons. L'enseignant peut décider d'aborder ou de réviser l'habileté de classification ; classer les sons naturels et les sons artificiels (RAS 15.0 de l'*unité des habiletés intégrées,* aux pages 62 à 65). L'enseignant peut aussi décider d'aborder l'habileté en identification de nouvelles questions découlant des apprentissages en encourageant l'élève à noter ses questions sur le son pendant qu'il identifie les objets à l'origine des sons (RAS 21.0, *unité des habiletés intégrées*, aux pages 74 et 75). On peut faire des liens avec les résultats du cours de Musique (M à 6e année) portant sur l'identification des instruments de musique de diverses familles. **Attitude** Incitez l'élève à manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux. [RAG 4]

Que peut-on entendre ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Donnez la possibilité à l'élève d'utiliser des technologies d'enregistrement du son (applications mobiles) ; d'enregistrer des sons chez lui, à l'école et dans sa communauté.

Activer

L'élève peut

- participer en manipulant les objets du centre de curiosité et en apportant des objets de la maison pour les ajouter à la collection du centre ;
- jouer à « Qui suis-je ? » en identifiant les animaux selon le son qu'ils produisent.

Faire des liens

L'élève peut

- effectuer une vérification des divers sons entendus dans plusieurs emplacements dans l'école et autour de celle-ci.

Consolider

L'enseignant peut

- faire jouer des sons en ligne ou à partir d'applications mobiles et demander à l'élève de les identifier ;
- enregistrer un ensemble de sons du quotidien ; choisir et faire jouer un son par jour pour que l'élève puisse l'identifier.

L'élève peut

- enregistrer des sons de sa vie de tous les jours à la maison et dans sa communauté et tester les capacités de ses camarades à les identifier.

Pour aller plus loin

L'élève peut

- faire de la musique à partir d'objets du quotidien, de sources en ligne et d'applications mobiles (MadPad, par exemple).

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 10-11
  - ME, p. 6-7
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 1
  - Boîte à outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Quel est ce son ? (Sites Web, vidéos)

Qu'est-ce qui produit du son ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

46.0 établir des liens entre les vibrations et la production de sons [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Le résultat d'apprentissage 46.0 peut être abordé en conjonction avec le résultat d'apprentissage 45.0.

L'élève devrait reconnaître que les sons se produisent lorsque les objets vibrent :

- Lorsque l'on parle, nos cordes vocales vibrent.
- Lorsqu'on pince une corde de guitare, elle vibre.
- Lorsque l'air passe dans l'anche d'une clarinette, l'anche vibre.
- Lorsqu'on fait tinter un triangle, il vibre.
- La surface conique d'un haut-parleur vibre.
- Lorsqu'on souffle sur un brin d'herbe, ce dernier vibre.
- Lorsqu'on souffle dans une flûte à bec, la colonne d'air vibre.
- Lorsqu'on souffle sur le goulot d'une bouteille, l'air à l'intérieur de cette dernière vibre.

Les objets qui vibrent de manière répétée créent des ondes sonores qui vont dans toutes les directions. Une image d'ondulations concentrique à la surface de l'eau après avoir lancé un galet peut aider l'élève à comprendre le principe d'onde sonore. L'élève devrait représenter les sons de manière visuelle comme des cercles concentriques émanant de la source.

Exemple d'indicateur de rendement

Explique comment le son se produit lorsqu'on frappe un diapason, puis fais un croquis pour illustrer comment le son se propage à partir de celui-ci.

Qu'est-ce qui produit du son ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'évaluation peut comprendre l'utilisation adéquate de la terminologie propre au son par l'élève.

Activer

L'enseignant peut

- jouer avec un sifflet ou un gazou et demander à l'élève d'expliquer comment il pense que le son se produit.

L'élève peut

- démontrer comment faire les sons à l'aide de divers objets et instruments de musique du centre de curiosité.

Faire des liens

L'enseignant peut

- faire un lien concret entre la production d'un son et la vibration ;
- jouer de la flûte à bec et expliquer comment souffler dans celle-ci crée une vibration de la colonne d'air à l'intérieur. L'élève peut démonter sa flûte à bec pour visualiser la colonne d'air qui se trouve à l'intérieur.

L'élève peut

- ressentir la vibration de ses cordes vocales lorsqu'il parle ou fredonne ;
- créer un motif d'ondes en frappant un diapason et en le plaçant dans un contenant peu profond rempli d'eau ;
- toucher des haut-parleurs en fonctionnement pour sentir la vibration ;
- tenter de produire des sons en soufflant sur un brin d'herbe tenu entre ses pouces ou en soufflant sur un peigne couvert de papier ciré ;
- créer des vibrations avec une règle appuyée sur le rebord d'un pupitre ;
- observer des grains de riz qui vibrent à la surface d'un tambour pendant qu'il en joue ;
- souffler de l'air au-dessus d'une bouteille de boisson gazeuse vide pour produire des sons ;
- produire des sons à l'aide de divers instruments de percussion, à cordes et à vent, puis identifier la partie de l'instrument qui bouge pour produire le son.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 12-19
  - ME, p. 8-11

Supplémentaires

Ensemble de diapasons

Suggérées

Liens https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Qu'est-ce qui fait des sons ?

Liens avec les autres matières

- Flûte à bec (Musique)

Qu'est-ce qui produit du son ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

46.0 établir des liens entre les vibrations et la production de sons
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Qu'est-ce qui produit du son ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Consolider

L'élève peut

- produire des sons avec un objet ou un instrument de musique et expliquer comment ces sons sont produits ;
- réfléchir à comment les animaux ne possédant pas d'oreilles visibles (vers de terre, serpents) peuvent « entendre »

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 12-19
  - ME, p. 8-11

Supplémentaires

Ensemble de diapasons

Suggérées

Liens https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Qu'est-ce qui fait des sons ?

Liens avec les autres matières

- Flûte à bec (Musique)

Comment le son voyage-t-il ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
47.0 comparer comment les vibrations voyagent différemment dans différents solides et liquides et dans l'air [RAG 3]	L'élève peut effectuer une recherche dirigée pour comparer comment les vibrations de son voyagent dans divers solides et liquides, ainsi que dans l'air. Grâce à la recherche, l'élève devrait apprendre comment le son voyage dans les solides, les liquides et l'air (on peut l'entendre) et qu'il voyage généralement mieux (le volume du son demeure élevé et le son voyage plus loin) dans les solides que les liquides, et qu'il voyage mieux dans les liquides que dans l'air. Au fil de ces recherches, l'élève devrait • faire des prédictions et formuler des hypothèses (RAS 3.0) ; • suivre des procédures (RAS 9.0) ; • effectuer et consigner des observations et des mesures qualitatives du volume sonore (RAS 11.0, 12.0) ; • afficher ses données et identifier les tendances (RAS 16.0, 17.0) ; • tirer des conclusions (RAS 18.0). Consultez l'*unité des habiletés intégrées* pour davantage de renseignements sur ces résultats d'apprentissage. Bien que la théorie concernant les particules dans la matière ne soit pas abordée avant la 7e année, la compréhension du fait que la matière est faite de particules et que la distance entre celles-ci varie selon l'état devrait permettre à l'élève de comprendre les différences de propagation du son. Les vibrations sonores voyagent de particule en particule par collision, comme un effet domino. Les particules des solides sont très près les unes des autres. Les particules des liquides sont un peu plus éloignées. Les particules des gaz, comme l'air, sont très éloignées. Lorsqu'elles sont près les unes des autres, les particules transmettent la vibration beaucoup plus efficacement. Lorsqu'elles sont plus espacées, les collisions entre les particules sont plus difficiles.
21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris [RAG 2]	À la suite de ces recherches, incitez l'élève à identifier de nouvelles questions à étudier découlant de ses apprentissages. Par exemple, le son voyagera-t-il plus efficacement dans du Jell-O[MC] ou dans du yaourt ? Du bois ou du métal ? De la pâte à modeler ou une éponge ? Consultez l'*unité des habiletés intégrées* (RAS 21.0) aux pages 74 et 75 pour plus de renseignements.
	Attitude Incitez l'élève à démontrer de la persévérance et d'un désir de comprendre. [RAG 4]

Comment le son voyage-t-il ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Dans le cours de sciences en 2e année, l'élève a étudié les états liquides et solides, puis les divers états de l'eau. Effectuer une pré-évaluation du degré de compréhension de l'élève.

Activer

L'élève peut

- construire et utiliser un téléphone en boîtes de conserve (en reliant deux boîtes de conserve avec une corde tendue) pour communiquer avec un camarade de classe.

Faire des liens

L'enseignant peut

- modéliser l'espacement des particules dans les solides, les liquides et l'air à l'aide de billes.

L'élève peut

- créer un cintre stéréo en attachant deux morceaux de corde aux coins inférieurs d'un cintre en métal. Étudier le son que fait le cintre lorsqu'on le frappe quand
  - on le tient bien serré avec les cordes dans les airs
  - on le submerge en partie dans l'eau et que l'on appuie l'oreille sur le contenant
  - chaque corde est enroulée sur un doigt et que l'on bouche ses oreilles avec ces doigts
- comparer les sons entendus en grattant les dents d'un peigne dans les airs, sous l'eau (en appuyant l'oreille sur le contenant), puis sur un bureau (en appuyant l'oreille sur le bureau). Autrement, l'élève peut utiliser un diapason ;
- disposer des dominos et les faire tomber en variant l'espace entre chacun d'eux à chaque essai, pour modéliser l'efficacité de la transmission du son dans des solides, des liquides et l'air.

Consolider

L'élève peut

- effectuer une recherche sur la manière dont les vibrations voyagent au travers des sacs de plastique remplis de divers solides et liquides (farine, pois concassés, mélasse, eau) et l'air. L'élève devrait placer les sacs pour sandwich entre son oreille et la surface d'une table et comparer le son qu'il entend lorsqu'il frappe sur la table. Les observations peuvent mener à de nouvelles questions, ce qui poussera l'élève à prolonger ses recherches en testant d'autres liquides et solides, ou d'autres sons ;

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 12-19
  - ME, p. 8-11
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 2
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Ensemble de diapasons

Comment le son voyage-t-il ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

47.0 comparer comment les vibrations voyagent différemment dans différents solides et liquides et dans l'air
[RAG 3]

21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Exemple d'indicateur de rendement

Place en ordre des sacs pour sandwich remplis de divers matériaux (air, sirop pour crêpes, blocs de bois) selon leur capacité prévue à transmettre le son, si l'on met un sac entre l'oreille et un objet produisant du son. Justifie les prédictions.

Comment le son voyage-t-il ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

- expliquer pourquoi certains autochtones placent leur oreille au sol pour entendre les sons lointains ;
- expliquer pourquoi on ne devrait pas frapper la vitre d'un aquarium.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 12-19
  - ME, p. 8-11
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI - Activité 2
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Ensemble de diapasons

Comment nos oreilles détectent-elles le son ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

48.0 examiner et décrire comment l'oreille des humains est conçue pour percevoir les vibrations [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait décrire comment l'oreille humaine détecte les sons. L'oreille externe recueille, amplifie et dirige les vibrations de l'environnement dans le canal auditif. Au fond de ce dernier se trouve le tympan, qui vibre, ce qui fait bouger trois petits os dans l'oreille moyenne. Le tout transmet les vibrations à la cochlée. Les petits cils de la cochlée vibrent et envoient un signal électrique au nerf auditif, qui le transmet au cerveau. Le cerveau interprète ce signal comme un son.

Présentez la terminologie spécifique au besoin. On s'attend à ce que l'élève emploie la terminologie adéquate lorsqu'il décrit la manière dont on entend.

L'élève doit exécuter des expériences dirigées relativement à l'ouïe humaine (Peut-on entendre des sons produits à l'arrière ou à l'avant ?). L'élève devrait

- faire une prédiction et formuler une hypothèse (RAS 3.0) ;
- élaborer sa propre procédure d'exécution d'un test objectif (RAS 5.0) ;
- identifier les outils, les instruments de mesure et le matériel adéquats pour effectuer son expérience (RAS 6.0) ;
- exécuter sa procédure pour effectuer un test objectif (RAS 7.0) ;
- faire des observations pertinentes concernant la question (RAS 11.0) ;
- consigner ses observations (RAS 12.0) ;
- tirer une conclusion qui répond à l'énoncé (RAS 18.0).

L'élève devrait aussi construire une maquette de l'oreille humaine et l'utiliser pour décrire comment nos oreilles détectent les sons. Dans le cadre de la conception et du processus de résolution de problèmes, l'élève devrait

- choisir des matériaux et des outils pour construire sa maquette (RAS 6.0) ;
- concevoir et construire sa maquette de l'oreille humaine (RAS 14.0) ;
- suggérer des améliorations à sa conception ou sa maquette, ainsi que celles de ses camarades (RAS 19.0) ;
- évaluer sa maquette et celles de ses camarades, en ce qui a trait à la fonction et à l'utilisation des matériaux (RAS 20.0) ;

Consulter l'*unité des habiletés intégrées* pour plus de renseignements sur ces résultats d'apprentissage.

Comment nos oreilles détectent-elles le son ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'évaluation peut comprendre l'utilisation adéquate de la terminologie propre au son par l'élève.

Activer

L'élève peut

- faire part de ses expériences se rapportant aux sons.

Faire des liens

L'enseignant peut

- présenter des modèles physiques, des diagrammes ou des vidéos pour montrer comment les diverses parties de l'oreille externe, moyenne et interne détectent les vibrations et nous permettent d'entendre ;
- représenter les étapes de détection du son par les oreilles sur une série de huit à dix fiches ; demander à l'élève de disposer les cartes dans l'ordre approprié ;
- modéliser comment les cils de la cochlée reçoivent les vibrations en tenant des cure-pipes à la verticale dans une main et en bougeant l'autre main en les frôlant pour les faire vibrer ;
- inviter des conférenciers et d'autres membres de la communauté pour présenter un exposé sur l'ouïe humaine.

Consolider

L'élève peut

- planifier et exécuter une recherche guidée pour déterminer jusqu'où un humain peut entendre des sons devant et derrière lui (normalement, l'orientation des oreilles chez l'humain fait que l'on entend mieux les sons à l'avant qu'à l'arrière) ;
- concevoir et construire une maquette d'oreille humaine à l'aide de matériaux recyclés ou trouvés fournis par l'enseignant et communiquer sa conception aux autres. La maquette construite par l'élève peut être employée comme référence visuelle pour atteindre l'exemple d'indicateur de rendement. Autrement, l'élève peut construire sa maquette à partir de pâte à modeler ;
- planifier et exécuter une recherche guidée pour déterminer comment placer ses mains autour de ses oreilles (en coupe derrière et devant, ou pour les recouvrir) influence la distance à laquelle il entend un son à l'avant ;
- décrire comment les caractéristiques de l'oreille humaine (oreille externe, tympan, cils, nerf auditif) nous aident à entendre.
- expliquer comment placer sa main en coupe derrière son oreille peut aider à entendre plus clairement.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 20-25
  - ME, p. 12-15
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critères d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.ht

- Le centre de son

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Comment entendons-nous ?

Comment nos oreilles détectent-elles le son ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

48.0 *examiner et décrire comment l'oreille des humains est conçue pour percevoir les vibrations* [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Attitude

Encouragez l'élève à travailler de façon collaborative pour explorer et poursuivre des recherches. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Décris comment l'oreille est conçue pour entendre les annonces du système de sonorisation public de l'école.

Comment nos oreilles détectent-elles le son ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 20-25
  - ME, p. 12-15
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
  - Critères d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.ht

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Comment entendons-nous ?

Comment la technologie peut-elle nous aider à entendre ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

49.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui étendent nos sens et augmentent notre capacité de recueillir des données et de l'information sur le monde
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait décrire des exemples de technologie (outils et techniques) qui nous aident à prolonger notre sens de l'ouïe. Ce résultat d'apprentissage illustre un aspect important de la relation entre la science et la technologie. La technologie améliore notre capacité à faire des observations et recueillir des données et de l'information qui nous permettent de répondre aux questions pour lesquelles on n'avait aucune réponse, ce qui entraîne davantage de questions, ainsi que de nouvelles utilisations et inventions.

Les technologies du son qui nous permettent de prolonger notre sens de l'ouïe incluent

- mettre ses mains en coupes derrière l'oreille ;
- tenir un verre le rebord vers le mur et placer son oreille au fond du verre ;
- l'usage des cornes, des appareils auditifs, des technologies de radio FM personnelles et des implants cochléaires par les gens éprouvant des problèmes auditifs ;
- les microphones paraboliques ;
- les stéthoscopes.

Attitude

Encouragez l'élève à apprécier le rôle et les contributions des sciences de la technologie dans sa compréhension du monde.
[RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Tes parents discutent dans la pièce adjacente. Décris des exemples de technologies qui pourraient être employées pour augmenter ta capacité à entendre la conversation.

Comment la technologie peut-elle nous aider à entendre ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Peu importe la stratégie choisie, on devrait mettre l'accent sur la manière dont la technologie (outil, processus ou technique) permet de prolonger le sens de l'ouïe pour recueillir de l'information que l'on ne pourrait pas obtenir sans son utilisation.

Faire des liens

L'enseignant peut

- montrer des représentations visuelles de technologies qui nous permettent de prolonger notre sens de l'ouïe (cornes, appareils auditifs, radios FM personnelles, implants cochléaires, sonar, détecteurs de poissons, ultrasons, microphones paraboliques, stéthoscopes) ;
- montrer des vidéos en ligne qui expliquent comment certaines technologies du son fonctionnent ;
- inviter des enseignants itinérants pour les malentendants sur l'ouïe et des gens aux prises avec des problèmes auditifs ou autres experts dans la communauté pour faire un exposé sur les technologies employées par les gens ayant des problèmes d'audition.

L'élève peut

- utiliser un stéthoscope pour écouter ses propres battements cardiaques.

Consolider

L'enseignant peut

- montrer des représentations visuelles de technologies du son et demander à l'élève de décrire comment cette technologie prolonge notre sens de l'ouïe et notre capacité à obtenir des données et de l'information.

L'élève peut

- construire des cornes en papier de divers formats et les tester pour déterminer quelle variable est la plus importante pour améliorer le sens de l'ouïe. Pour construire des cornes
  - dessiner des cercles de divers diamètres sur une feuille de papier et les découper,
  - découper une ligne à partie du bord de chacun des cercles, au centre,
  - superposer les côtés découpés et les coller avec du ruban adhésif pour créer un cône, puis
  - découper l'extrémité de la corne pour faire un petit trou.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 26-29
  - ME, p. 16-17
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 3

Suggérées

Liens https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Les technologies du son et leur fonctionnement

Comment la technologie peut-elle nous aider à entendre ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

49.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui étendent nos sens et augmentent notre capacité de recueillir des données et de l'information sur le monde
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Comment la technologie peut-elle nous aider à entendre ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Pour aller plus loin

L'élève peut

- étudier la langue des signes et apprendre l'alphabet pour épeler avec ses doigts.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 26-29
  - ME, p. 16-17
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 3

Suggérées

Liens https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Les technologies du son et leur fonctionnement
- La langue des signes

Comment peut-on changer l'intensité et le volume d'un son ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

50.0 examiner et décrire comment le ton et la force des sons peuvent être modifiés [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Le volume est la mesure de la quantité de son. Plus la vibration est accrue, plus le volume est fort. Moins la vibration est accrue, plus le volume est faible. On mesure le volume en décibels (dB).

L'intensité est une autre propriété du son. Les objets qui vibrent rapidement produisent des sons d'intensité élevée (par exemple, un sifflet). Les objets qui vibrent lentement produisent des sons d'intensité faible (par exemple, une corne de brume). De manière générale, les objets plus gros et plus massifs vibrent plus lentement que les objets plus petits. Le nombre de vibrations par seconde d'un objet est appelé la fréquence. La fréquence d'un son est mesurée en Hertz (Hz). L'élève devrait reconnaître que les objets plus petits vibrent normalement plus rapidement que les objets de grande taille.

On s'attend à ce que l'élève soit en mesure de démontrer et de décrire comment les objets peuvent être modifiés pour en augmenter ou en diminuer le volume ou l'intensité. Également, l'élève devrait démontrer comment produire des sons d'intensité ou de volume différents à l'aide d'instruments de musique.

2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve [RAG 2]

3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse [RAG 2]

L'élève devrait aussi effectuer des enquêtes guidées pour déterminer comment le changement de variable influence le son produit par un objet. Pour stimuler ces expériences, produisez un son à l'aide d'un objet. Demander à l'élève de faire un remue-méninges sur ce qu'il pourrait changer à propos des objets avant l'expérience (variable indépendante) et ce qu'il pourrait observer ou mesurer sur le son durant l'expérience (variable dépendante).

Exemple : Produire des sons en soufflant sur le goulot d'une bouteille	
Les variables qui peuvent être modifiées avant l'expérience (variables indépendantes) sont les suivantes :	Les variables à observer ou à mesurer (variables dépendantes) au cours de l'expérience sont les suivantes :
• Taille des bouteilles • Composition des bouteilles • Couleur des bouteilles • Taille du goulot • Quantité d'eau dans les bouteilles • Intensité du souffle	• Est-ce que cela produit du son ? • Volume • Intensité

L'élève devrait choisir une seule variable de chaque catégorie pour créer leur question vérifiable (p. ex. Quel est l'effet de la taille de la bouteille sur l'intensité du son produit ?), créer une procédure pour effectuer un test objectif, faire une prédiction, puis formuler une hypothèse. Pour garantir l'objectivité du processus, toutes les variables indépendantes énumérées dans le tableau doivent être contrôlées durant les essais.

Comment peut-on changer l'intensité et le volume d'un son ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'élève devrait employer divers outils ou applications mobiles pour mesurer l'intensité et le volume des sons.

Activer

L'élève peut

- étudier des diapasons de diverses fréquences. On peut ajouter de la pâte à modeler sur les broches pour observer les changements ;
- créer des vagues dans un bol d'eau à l'aide de roches de diverses tailles ou des diapasons de diverses fréquences.

Faire des liens

L'enseignant peut

- jouer des sons forts, faibles, aigus et graves à l'aide d'un instrument de musique et relier les différences entre la hauteur du son et la longueur d'onde (les sons forts forment des ondes de grande amplitude, les sons faibles forment des ondes de basse amplitude, les sons aigus forment des ondes courtes et les sons graves forment des ondes longues). L'enseignant peut représenter les ondes sonores par des ondulations dans l'eau pour illustrer la différence ;
- relier la taille et la forme de l'instrument à l'intensité du son qu'il produit ; inclure des modifications de la voix humaine lors de la puberté dû à l'allongement des cordes vocales ;
- pincer un élastique étiré pour produire un son ; demander à l'élève de trouver des manières de changer l'élastique ou la manière dont il est pincé (variables indépendantes potentielles) et ce qui peut être mesuré ou observé à propos du son (variables dépendantes potentielles) ; élaborer des questions vérifiables à partir des variables identifiées ; sélectionner une des questions pour effectuer une recherche en équipe et élaborer une procédure pour garantir un test objectif en contrôlant les variables importantes.

Consolider

L'élève peut

- étudier des questions vérifiables liées au changement d'intensité ou de volume des sons produits :
  - en glissant un doigt sur le bord d'un verre d'eau
  - en frottant une fiche sur les dents d'un peigne
  - en faisant vibrer une règle en plastique appuyée sur le rebord d'un pupitre
  - en percutant un verre d'eau rempli partiellement
  - en soufflant sur le goulot d'une bouteille

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 30-35, 36-39, 52-57
  - ME, p. 18-21, 22-23, 34-37
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 4 et 6
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Ensemble de diapasons

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- La hauteur et le volume

Liens avec les autres matières

- Flûte à bec (Musique)

Comment peut-on changer l'intensité et le volume d'un son ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

50.0 examiner et décrire comment le ton et la force des sons peuvent être modifiés
[RAG 3]

2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve
[RAG 2]

3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Ces recherches offrent la possibilité d'atteindre et d'évaluer de nombreux résultats d'apprentissage de l'*unité d'habiletés intégrées*.

Attitude

Encouragez l'élève à observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré. [RAG 4]

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Les équipes peuvent étudier diverses questions et communiquer leurs procédures et leurs résultats à l'oral ou par écrit à l'aide d'un dépliant à pli roulé

- étudier divers instruments de musique dans des centres et démontrer comment on peut changer la hauteur et le volume d'un son.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 30-35, 36-39, 52-57
  - ME, p. 18-21, 22-23, 34-37
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 4 et 6
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Ensemble de diapasons

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- La hauteur et le volume
- Conception de dépliants

Liens avec les autres matières

- Flûte à bec (Musique)

Qu'est-ce que les humains et les autres animaux peuvent entendre ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

51.0 comparer la gamme de sons qu'entendent les humains à celle qu'entendent d'autres animaux [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

On s'attend à ce que l'élève identifie son spectre auditif (c'est-à-dire les fréquences les plus élevées et les plus basses qu'il peut entendre) à l'aide d'un générateur de sons en ligne ou d'une application mobile, et qu'il puisse reconnaître que les gens ont tous un spectre auditif différent. Lorsque l'élève aura déterminé son spectre auditif, il le comparera à celui des humains en général et à celui des autres animaux.

Offrir à l'élève des tableaux ou des graphiques démontrant le spectre auditif des humains et celui des autres animaux aux fins d'interprétation et d'analyse.

Les comparaisons devraient amener l'élève à reconnaître que divers animaux entendent des sons d'intensité plus élevée ou plus basse que les humains et que ces différences peuvent être causées par des variations dans la structure de l'oreille.

L'élève devrait aussi tenir compte de la manière dont le spectre auditif des animaux, incluant les humains, les aide à survivre dans leur habitat.

Attitude

Encouragez l'élève à apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté dans le cadre de recherches scientifiques. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Analyse un tableau ou un graphique illustrant le spectre auditif des humains et d'autres animaux et répond à des questions telles que

- Quels animaux peuvent entendre des sons plus aigus que les humains ?
- Quels animaux peuvent entendre des sons plus graves que les humains ?

Qu'est-ce que les humains et les autres animaux peuvent entendre ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- démontrer l'utilisation d'un sifflet pour chien et expliquer pourquoi les humains ne peuvent pas l'entendre.

Faire des liens

L'élève peut

- déterminer son propre spectre auditif (soit les fréquences les plus élevées et les plus basses qu'il peut détecter) à l'aide d'un générateur de sons en ligne ou d'une application mobile ;
- comparer son spectre auditif à celui des humains en général sur le tableau ou le graphique fourni.

Consolider

L'enseignant peut

- fournir divers tableaux et graphiques représentant le spectre auditif de l'humain et des autres animaux ; demander à l'élève de comparer le spectre auditif de l'humain à celui des autres animaux.

L'élève peut

- se demander pourquoi divers animaux entendent des fréquences différentes ;
- effectuer une recherche pour identifier les fréquences les plus hautes et les plus basses que les animaux locaux entendent et décrire comment le fait d'entendre de telles fréquences peut les aider à survivre dans leur habitat ;
- identifier de nouvelles questions à propos de l'ouïe des animaux et les ajouter au mur « Je me demande ».

Pour aller plus loin

L'élève peut

- trouver des animaux dans l'environnement immédiat qui ont recours à l'écholocalisation et décrire comment cela les aide à survivre dans leur habitat.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 40-43
  - ME, p. 24-27

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Test du spectre auditif
- Spectre auditif des animaux

Comment utilise-t-on les sons ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
32.0 décrire des exemples, à la maison et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins [RAG 1]	L'élève devrait réfléchir aux diverses manières d'utiliser les sons dans la vie de tous les jours et les décrire. Les sons, par exemple, • nous fournissent des renseignements (p. ex. lorsqu'on écoute nos battements cardiaques) ; • nous communiquent quelque chose (p. ex. sonnette, alertes d'appareils mobiles) ; • nous avertissent (p. ex. alarme d'incendie, sirène, grognement animal) ; • nous aident à communiquer avec les autres (p. ex. langage parlé, musique).
52.0 décrire des activités scientifiques et technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes [RAG 1]	Atteindre le RAS 52.0 à l'aide d'exemples d'instruments de musique (technologies) conçus par diverses cultures. Le Canada comprend des habitants de diverses cultures. Chacune d'entre elles a conçu, à partir des matériaux à sa disposition, des instruments de musique uniques pour transmettre ses histoires et ses traditions. Les instruments traditionnels à Terre-Neuve-et-Labrador incluent : • les percussions (bodhrán, cuillères, ugly stick) ; • les instruments à vent (accordéon, flûte irlandaise) ; • les instruments à cordes (mandoline, violon). L'élève devrait comparer les instruments de musique locaux avec ceux des autres cultures. L'enseignant peut décider de réviser le RAS 50.0 pour démontrer et décrire comment modifier la hauteur et le volume du son de ces instruments de musique. Des liens peuvent être faits avec les résultats du cours de Musique M à 6e année qui concernent l'interprétation, l'écoute et la création de diverses sélections représentant d'autres cultures.
13.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents [RAG 2]	Pour démontrer les activités technologiques exécutées par les inventeurs d'instruments de musique, l'élève devrait suivre le processus de conception et de résolution de problèmes pour fabriquer un instrument de musique qui peut jouer plus d'une note. Pouvoir utiliser l'instrument pour jouer la première ligne d'une pièce pour enfants (p.ex., Ah ! vous dirai-je, maman) peut être l'un des critères de conception. L'élève devrait • effectuer une recherche à l'aide de diverses sources pour concevoir un instrument simple (RAS 4.0, 13.0) ; • déterminer les outils et les matériaux requis (RAS 6.0) ; • construire un prototype de son instrument de musique (RAS 14.0) ; • mettre à l'essai et évaluer son prototype à l'aide de l'information recueillie à partir de diverses sources et technologies (RAS 13.0, 20.0) ; • suggérer des modifications et en apporter à son instrument jusqu'à ce qu'il réponde aux exigences de conception (RAS 19.0).

Comment utilise-t-on les sons ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Les technologies (outils, processus, techniques) sont conçues pour résoudre des problèmes et répondre à des besoins. Les sifflets, les cloches de l'école, et hausser la voix, par exemple, sont tous des technologies du son qui permettent de résoudre certains problèmes.

Activer

L'enseignant peut

- animer une séance de remue-méninges pour identifier les sons entendus à l'école et aux alentours, puis discuter de l'utilité de chaque son ;
- fournir divers instruments de musique locaux et provenant d'autres cultures aux fins de comparaison par l'élève. L'élève peut également montrer et partager des instruments de musique qu'il a apportés de chez lui.

Faire des liens

L'élève peut

- classer des sons de son quotidien selon leur usage (pour informer, signaler, avertir, communiquer) ;
- créer un collage de technologies du son employées par des humains pour les aider à survivre dans leur habitat.

Consolider

L'élève peut

- suivre un processus de conception et de résolution de problèmes pour réaliser, lui-même, un instrument de musique simple, à hauteur déterminée, qui peut servir à jouer les notes si, la et sol. L'élève devrait faire la démonstration du fonctionnement de l'instrument de musique qu'il a, lui-même, construit (p. ex. comment on modifie la hauteur et le volume du son) et répondre aux questions des élèves.

Pour aller plus loin

L'élève peut

- faire une recherche sur les instruments de musique créés par les autochtones de notre région ou par d'autres cultures et faire part de ses découvertes avec les autres élèves.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 48-51, 52-57
  - ME, p.32-33, 34-37
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 5 et 6
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Collection d'instruments de musique
- Les instruments traditionnels à Terre-Neuve-et-Labrador
- Le chant de gorge inuit

Comment utilise-t-on les sons ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

32.0 décrire des exemples, é la maison et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins
[RAG 1]

52.0 décrire des activités scientifiques et technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes
[RAG 1]

13.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Consultez l'unité des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur les résultats d'habiletés intégrées.

Attitude

Encouragez l'élève à reconnaître que les femmes et les hommes de toutes cultures peuvent contribuer également aux sciences. [RAG 4]

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 48-51, 52-57
  - ME, p. 32-33, 34-37
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 5 et 6
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Collection d'instruments de musique
- Les instruments traditionnels à Terre-Neuve-et-Labrador
- Le chant de gorge inuit

Comment des Canadiens ont-ils inventé de nouvelles manières de se servir du son ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

53.0 donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie [RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit rechercher et étudier des exemples de Canadiens qui ont contribué à la science et à la technologie reliée au son. L'examen peut se restreindre aux personnes qui ont inventé de nouvelles manières de se servir du son. Voici quelques exemples :

- Donald Hings – walkie talkie
- Dr Jon Lien – sonar à baleines
- Robert Foulis – corne de brume
- Alexander Graham Bell – téléphone
- Hugh Le Caine – synthétiseur polyphonique, enregistreur multipiste
- James P. Clarke – orgue à tuyaux de verre
- Morse Robb – orgue électronique
- Norman McLaren – techniques pour combiner et synchroniser l'animation et la musique
- Osmond Kendall – compositeur de synthèse
- Oswald Michaud – piano électrique
- Philippe Ménard – synchros
- Reginald A. Fessenden – radiophonie et fathomètre (un précurseur du sonar)

Attitude

Incitez l'élève à manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Décris des exemples d'inventions canadiennes ayant trait au son. Choisis une invention et discute du problème à résoudre ou du besoin à combler, et explique en quoi l'invention a trait aux ondes sonores, au volume et à la fréquence des sons.

Comment des Canadiens ont-ils inventé de nouvelles manières de se servir du son ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- donner le téléphone en exemple d'une invention liée au son (Alexander Graham Bell) et discuter de la façon dont cette technologie nous aide et comment elle s'est améliorée au fil du temps pour répondre à l'évolution de nos besoins.

L'élève peut

- proposer des inventions liées au son et étudier le problème qui devait être résolu par l'invention.

Faire des liens

L'enseignant peut

- animer une activité de remue-méninges pour dégager des sources potentielles d'information sur des inventeurs, des ingénieurs et des scientifiques du son.

L'élève peut

- étudier le lien entre Terre-Neuve-et-Labrador et l'invention de la transmission par radio (TSF)de Guglielmo Marconi.

Consolider

L'enseignant peut

- assigner à l'élève des noms de Canadiens qui ont contribué à la science et à la technologie reliées au son ou leurs inventions à des fins de recherche. L'élève devrait identifier et décrire son invention en acoustique, discuter du problème ou du besoin auquel répond l'invention, et expliquer en quoi l'invention a trait aux ondes sonores, au volume et à la fréquence des sons. L'enseignant peut aussi fournir des renseignements appropriés pour l'âge de l'élève concernant différents inventeurs canadiens et leurs inventions relatives au son, et diriger une activité d'apprentissage sous forme de casse-tête.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 58-63
  - ME, p.38-41
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 7

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Inventions canadiennes liées au son (Site Web)
- Minute du Patrimoine - Marconi

Construire un dispositif utile relatif au son

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

30.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques [RAG 1]

8.0 choisir et utiliser des outils [RAG 2]

19.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit [RAG 2]

20.0 évaluer des appareils construits par soi-même [RAG 2]

24.0 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

En petits groupes, l'élève doit suivre un processus de conception technique et de résolution de problèmes pour créer un son d'alarme pour protéger quelque chose.

L'élève devrait

- proposer quelque chose qu'il désire protéger au moyen d'une alarme conçue et construite de sa main (RAS 1.0);
- proposer différentes solutions de conception, y compris des croquis, et en choisir une qu'il testera (RAS 4.0);
- établir une procédure pour réaliser un prototype de sa solution choisie (RAS 5.0);
- identifier les outils, les instruments et les matériaux dont il aura besoin pour réaliser son prototype (RAS 6.0, 8.0, 14.0);
- tester et évaluer son prototype (RAS 20.0);
- suggérer et apporter des améliorations à son prototype et le tester jusqu'à l'obtention d'une solution définitive (RAS 19.0);
- faire part aux autres de sa procédure et sa solution (RAS 23.0);
- identifier de nouveaux problèmes qu'il désire résoudre (RAS 21.0);
- évaluer les processus qu'il a utilisés pour résoudre le problème (RAS 24.0).

Consultez l'*unité des habiletés intégrées* pour plus de renseignements sur ces RAS.

Attitude

Incitez l'élève à manifester un souci de sécurité personnelle et de sécurité d'autrui lors de la planification et de la réalisation d'activités et lors du choix et de l'utilisation de matériel. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Présente ton système d'alarme aux autres élèves et réponds aux questions, comme celles-ci :

- Qu'est-ce que ton alarme doit protéger ?
- Comment ton système fonctionne-t-il ?
- Quelles actions déclenchent ton alarme ? Comment le système réagit-il ?
- Pourquoi as-tu choisi cette solution parmi les autres ?
- Quels sont les problèmes que tu as dû affronter dans la création de ton prototype ?
- De quelle façon as-tu réglé ces problèmes ?
- Qu'as-tu fait pour améliorer ta conception ?
- Est-ce que ta solution peut être importée pour résoudre d'autres problèmes ?
- Quels nouveaux problèmes aimerais-tu résoudre ?

Construire un dispositif utile relatif au son

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- passer en revue le processus de conception et de résolution de problèmes ainsi que les habiletés qui y sont associées.

L'élève peut

- partager des expériences où il a, lui-même, construit des objets. L'enseignant peut tracer les étapes du processus de conception et de résolution de problèmes à partir de son expérience ;
- faire le compte des types d'alarmes qu'il connaît.

Faire des liens

L'enseignant peut

- créer et présenter un tableau indiquant les étapes habituelles d'un processus de conception et de résolution de problèmes ;
- évaluer l'utilisation que l'élève fait de la terminologie relative au son et au processus tandis que celui-ci exécute la conception et des expériences de résolution de problèmes.

L'élève peut

- analyser les images des appareils Rube Goldberg ;
- décider, en consultation, des critères d'évaluation des alarmes au bruit qu'il aura construit.

Consolider

L'élève peut

- suivre, en petits groupes, un processus de conception technique et de résolution de problèmes pour réaliser un son d'alarme à l'aide de matériaux qui ont été recyclés, trouvés et bruts ;
- vérifier le croquis de design des autres élèves, avant réalisation, et proposer des améliorations ;
- démontrer l'utilisation de son d'alerte et répondre aux questions des autres élèves sur sa solution et sur son processus de résolution de problèmes.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 52-57
  - ME, p. 42-43
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
  - Critères d'évaluation 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et À la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Rube Golberg

Quand un son est-il nocif ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières [RAG 1]	Nous nous servons de technologie sonore chaque jour pour résoudre des problèmes pratiques et répondre à des besoins humains, mais des sons indésirables ou désagréables (de la pollution auditive) peuvent affecter notre vie, celle d'autres personnes et celle des animaux.
38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats [RAG 1]	L'examen de départ devrait se concentrer sur la surdité chez l'humain causée par le bruit. L'exposition prolongée aux bruits de plus de 85 dB et une brève exposition à des sons de plus de 130 dB peuvent endommager définitivement l'oreille humaine. En comparaison, une tondeuse émet 90 dB et un concert rock peut produire plus de 110 dB. L'élève devrait se pencher sur les gestes que lui et d'autres peuvent poser pour réduire la pollution par le bruit et prévenir la perte de l'ouïe : • Baisser le volume des appareils. • Réduire ou éliminer les bruits superflus. • Porter des bouchons d'oreille lors de l'utilisation de la tondeuse, de la scie à chaîne, ou d'un appareil de même acabit. • Porter des protecteurs d'oreilles lorsqu'on travaille dans un environnement de bruit démesuré. • Installer des murs antibruit le long des routes qui traversent des zones résidentielles. • Installer des matériaux insonorisés dans les maisons et dans les entreprises. Étendre l'examen à l'étude de la façon dont d'autres animaux sont affectés par la pollution auditive attribuable aux villes, aux industries et aux transports. Par exemple : • les effets physiologiques (p. ex. une augmentation du rythme cardiaque ou une accélération de la respiration, du stress) ; • les effets sur le comportement (p. ex. l'abandon de l'habitat, l'interruption de la reproduction) ; • l'incapacité à entendre des signaux environnementaux et animaux. Le contexte local comprend les répercussions des vols à basse altitude sur les populations de caribous et celles des sonars et de bruits associés aux transports sur les baleines et autres formes de vie marine. L'élève devrait tenir compte de ces problèmes et proposer des solutions potentielles pour protéger les êtres vivants de la pollution par le bruit.

Quand un son est-il nocif ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- demander à l'élève de faire référence à des expériences personnelles lorsqu'il trouve des bruits désagréables ou dérangeants, et présenter la notion de pollution auditive ou de sons nocifs ou indésirables.

Faire des liens

L'enseignant peut

- modéliser les répercussions, sur l'ouïe humaine, de l'exposition aux sons forts en tenant d'une main des cure-pipes à la verticale, représentant les cils de la cochlée, et les aplatir de l'autre main, de sorte qu'ils ne sont plus à la verticale ;
- rappeler que l'exposition prolongée aux bruits de plus de 85 dB et une très brève exposition à des sons de plus de 130 dB peuvent endommager définitivement l'oreille humaine.

L'élève peut

- se servir d'outils ou d'applications mobiles pour évaluer le volume des bruits quotidiens ;
- proposer des questions à étudier en termes de niveau de bruit dans l'école et aux alentours ;
- répéter ses observations personnelles et discuter des répercussions de la pollution par le bruit sur les animaux domestiques (p. ex. les feux d'artifice sur les chiens).

Consolider

L'élève peut

- relever les niveaux de bruit moyens de certains endroits dans l'école et aux alentours de l'école, et créer une carte du son. L'élève peut faire des recommandations aux administrateurs de l'école quant à la façon de réduire la pollution sonore dans certaines régions ;
- suivre, en petits groupes, un processus de conception technique et de résolution de problèmes pour réaliser un appareil qui bloque le son d'un objet bruyant, à l'aide de matériaux qui ont été recyclés, trouvés et bruts.

Pour aller plus loin

L'élève peut

- effectuer une recherche sur l'effet du bruit des turbines éoliennes sur les humains.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 2 - Le son
  - GE, p. 66-71, 72-75
  - ME, p.44-47, 48-49, 18-19
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 8

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Mesure du volume
- Organisations pour les malentendants

Quand un son est-il nocif ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières
[RAG 1]

38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Attitude

Encouragez l'élève à

- se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus ;
- être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement. [RAG 4]

Quand un son est-il nocif ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html

- Mesure du volume
- Organisations pour les malentendants

Section 3 :

Résultats d’apprentissage spécifiques

Unité 3 - La lumière

Objectif

L'élève se familiarise avec les propriétés de la lumière en observant comment celle-ci interagit avec divers objets dans l'environnement. Ces observations peuvent l'aider à comprendre les sources lumineuses ainsi que les matériaux qui reflètent la lumière, ou qui bloquent ou modifient sa trajectoire. Grâce à ces observations, l'élève devrait commencer à supposer que la lumière voyage en ligne droite et à construire des dispositifs optiques simples.

Cette unité met l'accent autant sur la recherche scientifique que sur la conception et la résolution de problèmes. Cette unité est axée sur l'acquisition d'habiletés en recherche incluant ce qui suit : formuler des questions vérifiables, concevoir et suivre des procédures, remarquer les tendances et tirer des conclusions pertinentes. L'expérience de conception et de résolution de problèmes comporte la construction d'un dispositif optique servant à un usage déterminé.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 : Sciences, technologie, société et environnement

L'élève sera apte à mieux comprendre la nature des sciences et de la technologie, les interactions entre les sciences et la technologie, et les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.

25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
32.0 décrire des exemples, à la maison et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins
34.0 décrire des exemples de technologies modernes qui n'existaient pas dans le passé
35.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude
36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières
37.0 contempler son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles
41.0 explorer comment les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes à la maison et à l'école
43.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications
49.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui étendent nos sens et augmentent notre capacité de recueillir des données et de l'information sur le monde
54.0 identifier des femmes et des hommes de sa communauté qui œuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie

RAG 2 : Habiletés

L'élève acquerra les habiletés nécessaires à la recherche scientifique et technologique, à la résolution de problèmes, à la communication de notions et de résultats scientifiques, au travail en collaboration et à la prise de décisions éclairées.

2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve
5.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique
9.0 suivre des procédures
10.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure
11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème
14.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis
17.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données
18.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale
22.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes

RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

55.0 identifier des sources de lumière naturelle et artificielle dans l'environnement
56.0 démontrer que la lumière se déplace dans toutes les directions, à partir d'une source
57.0 distinguer des objets qui émettent leur propre lumière de ceux qui nécessitent une source de lumière externe pour pouvoir être vus
58.0 examiner comment un faisceau lumineux interagit avec divers objets
59.0 examiner et prédire comment changer la position, la forme et la taille de l'ombre d'un objet
60.0 explorer comment une variété de médias peut changer la direction de la lumière
61.0 démontrer que la lumière blanche peut être séparée en couleurs
62.0 comparer comment la lumière interagit avec divers appareils optiques

RAG 4 : Attitudes

On encouragera l'élève à adopter des attitudes favorisant l'acquisition de connaissances scientifiques et technologiques et leur application responsable pour son propre bien et pour celui de la société et de l'environnement.

- apprécier le rôle et les contributions des sciences de la technologie dans sa compréhension du monde
- se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus
- manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux
- observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré
- manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie
- considérer ses propres observations et idées ainsi que celles d'autrui lors de recherches et avant de tirer des conclusions
- apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté
- démontrer de la persévérance et le désir de comprendre
- travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

	Sciences 4e année	Sciences 8e année
	La lumière	*L'optique*
S.O.	• identifier des sources de lumière naturelle et artificielle dans l'environnement • démontrer que la lumière se déplace dans toutes les directions, à partir d'une source • distinguer des objets qui émettent leur propre lumière de ceux qui nécessitent une source de lumière externe pour pouvoir être vus • examiner comment un faisceau lumineux interagit avec divers objets • examiner et prédire comment changer la position, la forme et la taille de l'ombre d'un objet • explorer comment une variété de médias peut changer la direction de la lumière • démontrer que la lumière blanche peut être séparée en couleurs • comparer comment la lumière interagit avec divers appareils optiques	• identifier et décrire des propriétés de la lumière visible • décrire les lois de la réflexion de la lumière visible et leurs applications dans la vie courante • décrire qualitativement comment la lumière visible est réfractée • décrire divers types de radiation électromagnétique y compris les rayons infrarouges, les rayons ultraviolets, les rayons X, les micro-ondes et les ondes radio • comparer des propriétés de la lumière visible à celles d'autres types de radiation électromagnétique

Échéancier suggéré

La lumière est la troisième unité du cours Sciences de 4e année, suivant immédiatement l'unité sur le son. Il s'agit de la deuxième unité consécutive traitant des sciences physiques.

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie* [RAG 1]	L'élève doit pouvoir communiquer à l'aide de la terminologie appropriée en contexte scientifique et technologique. Il n'a toutefois pas à mémoriser les définitions. Par exemple, en décrivant comment la lumière blanche peut être séparée en différentes couleurs, l'élève doit comprendre et utiliser les termes suivants : prisme, dispersion et spectre. On ne doit pas s'attendre pas à ce qu'il définisse ces termes. On doit présenter la terminologie appropriée naturellement lorsque l'occasion se présente. L'élève apprendra la signification des termes en observant et en explorant des phénomènes associés à la lumière. La terminologie propre à la recherche scientifique et aux processus de conception et de résolution de problèmes comprend les termes • question, problème, solution; • prédiction, hypothèse, procédure, matériel, outils, instruments; • observations, mesures, enregistrer, classifier, données, tendances, écarts, résultats, conclusion; • test objectif, variable indépendante, variable dépendante, variables contrôlées; • conception, construction, test, évaluer, prototype, dispositif construit. La terminologie propre à la lumière comprend les termes • source lumineuse, énergie lumineuse, faisceau lumineux, rayon lumineux; • lumière naturelle, lumière artificielle, bioluminescence; • refléter, réfracter, émettre, transmettre, absorber; • transparent, translucide, opaque, ombre; • lumière blanche, lumière ultraviolette, spectre, dispersion; • dispositif optique, boîte à rayons, prisme, miroirs, lentilles, convexe, concave. L'utilisation de la terminologie appropriée et exacte est attendue en tout temps. À mesure que l'élève observe et explore des phénomènes associés à la lumière, sa maîtrise de la terminologie scientifique et technologique devrait augmenter. La lumière est traitée de nouveau dans le module sur l'optique du cours Sciences 8e année.

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Lorsque l'élève effectue une recherche ou résout un problème, on peut évaluer son usage de la terminologie dans le cadre des activités de communication. Ces évaluations peuvent inclure des auto-évaluations et des évaluations effectuées par les pairs et l'enseignant en utilisant des listes de vérifications terminologiques conjointement avec des observations directes, ou des enregistrements audio numériques durant les travaux en groupe de collaboration.

Activer

L'enseignant peut

- effectuer une évaluation préalable de l'usage de la terminologie propre à la lumière durant les activités de graffitis à l'aide de questions :
  - Qu'est-ce que la lumière? D'où vient la lumière?
  - Que sont les ombres?
  - Comment voyons-nous? Comment avez-vous utilisé la lumière aujourd'hui?
- créer un centre de curiosité pour des articles associés à la lumière (p. ex. littérature jeunesse et documentaires pour enfants, lampe de poche, loupe, ampoule, miroir, lentille, prisme, filtre coloré, kaléidoscope, lunette d'approche, périscope, microscope, jumelle, télescope, lunettes, objets et matériaux transparents, translucides et opaques). Ajouter des objets au centre au fur et à mesure de la progression du module et demander à l'élève d'y ajouter des articles.

L'élève peut

- faire un survol de l'unité 3 du fascicule *Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4: La lumière*, pour déterminer la terminologie propre à la lumière afin de l'ajouter au mur de mots.

Faire des liens

L'enseignant peut

- intégrer la terminologie propre à la lumière durant les activités portant sur la culture scientifique;
- faciliter une promenade à l'intérieur et à l'extérieur de l'école en traversant des zones d'ombre et de lumière afin de générer des questions du type « Je me demande »;
- faciliter une discussion avec la classe entière ou en petits groupes au sujet de la lumière et de ses utilisations. La discussion devrait mener à la création d'un organigramme (p. ex. une carte conceptuelle, un tableau SVA) de la compréhension collective de la lumière chez les élèves.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 14-17
  - ME, p. 8-9, p. 1-55, 56-58
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'élève peut
- faire fondre des cubes de glace à l'aide d'une lampe et d'une loupe pour intensifier la lumière en soulignant que la lumière est une forme d'énergie;
- créer un glossaire visuel de termes propres à la lumière;
- consigner ses questions au sujet de la lumière sur le mur « Je me demande ».

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 14-17
  - ME, p. 8-9, p. 1-55, 56-58
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Comment utilise-t-on la lumière?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
32.0 décrire des exemples, à la maison et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins [RAG 1] *41.0 explorer comment les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes à la maison et à l'école* [RAG 1]	La science de la lumière a mené à la création de nombreuses technologies associées (p. ex. l'ampoule, le miroir, la lentille, le microscope, le télescope, le laser, le câble à fibres optiques, la pile solaire) que les humains utilisent dans divers milieux, allant de la vie de tous les jours (p. ex. appareil d'éclairage, écran d'appareil mobile, lunettes de lecture) jusqu'aux domaines suivants : médecine (p. ex. microscope, laser, luminothérapie, champ d'application à fibres optiques), dentisterie (p. ex. photopolymérisation), photographie (p. ex. lentilles, flash, photomètre), arts visuels (p. ex. spectacle avec jeu de lumière laser, éclairage de théâtre), industrie (p. ex. découpage au laser, désinfection à la lumière ultraviolette), astronomie (p. ex. télescope), communications (p. ex. optique de fibres), commerce (p. ex. lecteur laser de code à barres), opérations militaires (p. ex. lunettes de vision nocturne, radar à lumière). Ces technologies ont été élaborées pour répondre aux besoins et aux demandes des humains. Nous les utilisons pour résoudre des problèmes. L'élève doit trouver des exemples de technologies associées à la lumière utilisées à la maison et à l'école (p. ex. écran d'ordinateur, lampe de poche, éclairage fluorescent, écran d'appareil mobile, voyant d'alimentation, calculatrice alimenté par pile solaire) et décrire leurs différentes utilisations (c.-à-d. les problèmes qu'elles aident à résoudre et les besoins ou les demandes des humains auxquelles elles satisfont). Par exemple, les lunettes d'ordonnance servent à corriger la vue de personnes myopes ou hypermétropes.
34.0 décrire des exemples de technologies modernes qui n'existaient pas dans le passé [RAG 1] 54.0 identifier des femmes et des hommes de sa communauté qui œuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie [RAG 1]	À mesure que les besoins et les demandes de la société changent, la technologie est mise à jour et de nouvelles technologies plus modernes sont créées. Ce résultat d'apprentissage illustre un aspect important de la relation entre la technologie et la société. L'élève doit décrire des exemples actuels de technologies modernes associées à la lumière. Par exemple, au cours des années 2010, les ampoules à DEL (c.-à-d. à diode électroluminescente) ont remplacé les ampoules à incandescence et les ampoules fluorescentes compactes (AFC) ou fluorocompactes pour répondre aux besoins d'éclairage dans bon nombre de maisons. L'élève doit reconnaître que des personnes au sein de leur communauté ou de leur région, tant des hommes que des femmes, travaillent dans des domaines liés à la science et à la technologie. L'élève doit nommer les personnes qui travaillent dans les domaines technologiques associés à la lumière. Par exemple : • opticien, optométriste, ophtalmologiste, éclairagiste; • électricien, plombier, mineur, bijoutier, technicien en pose d'ongles, gardien de sécurité, caissier, installateur de câble à fibres optiques; • photographe, vidéographe, biologiste, astronome; • dentiste, hygiéniste dentaire, médecin de famille, technicien de laboratoire médical.

Comment utilise-t-on la lumière?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut
- afficher des images d'anciennes technologies dépassées, qui sont associées à la lumière (p. ex. bougeoir, lampe au kérosène, lanterne, lampe éclair d'appareil photo); demander à l'élève de décrire leur utilisation et comment elles fonctionnent.

Faire des liens

L'élève peut
- effectuer une chasse au trésor dans la classe pour repérer des objets associés à la lumière et déduire le problème résolu par chaque objet;
- se souvenir d'un moment où une panne de courant est survenue. Quelles activités ont dû être interrompues? Quelles autres technologies ont été utilisées pour s'éclairer?; écrire une entrée de journal ou faire un dessin pour illustrer cette expérience;
- effectuer une recherche sur les utilisations de la lumière dans différents environnements (p. ex. dentisterie, médecine, magasin de vente au détail, sport) et communiquer les résultats à ses camarades de classe;
- faire un remue-méninges sur les carrières dans les domaines associés à la lumière (p. ex. opticien); inclure les carrières qui utilisent les technologies de la lumière (p. ex. gardien de sécurité la nuit).

Consolider

L'enseignant peut
- inviter des membres de la communauté, qui exercent une profession associée à la lumière, à faire une présentation devant la classe.

L'élève peut
- déduire le but des sources lumineuses dans divers dispositifs (p. ex. voyant à DEL sur les détecteurs de fumée, lumière clignotante, lampe éclair d'appareil photo, lumière stroboscopique de l'alarme d'incendie);
- créer une ligne du temps illustrant les sources lumineuses allant de l'époque de ses ancêtres jusqu'à aujourd'hui;
- préparer des questions et planifier une entrevue avec un aîné de la communauté pour examiner les technologies associées à la lumière, qui existaient ou n'existaient pas lorsque cette personne était un enfant.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 10-11, 26-29, 64-67
  - ME, p. 6-7, p. 16-17, 48,49
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 1

Suggérées

Liens: https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/la-lumiere.html
- Fournisseurs de matériel scientifique

Comment utilise-t-on la lumière?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

32.0 décrire des exemples, à la maison et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins
[RAG 1]

41.0 explorer comment les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes à la maison et à l'école
[RAG 1]

34.0 décrire des exemples de technologies modernes qui n'existaient pas dans le passé
[RAG 1]

54.0 identifier des femmes et des hommes de sa communauté qui œuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

L'enseignant devrait aussi répéter cette activité à d'autres modules du cours de sciences 4e année (p. ex. géologue, ingénieur aux enregistrements du son, agent de protection de la vie sauvage).

Attitude

Encourager l'élève à

- saisir le rôle et la contribution de la science et de la technologie à sa compréhension du monde;
- démontrer de l'intérêt envers les activités de personnes travaillant dans des domaines scientifiques et technologiques. [RAG 4]

Comment utilise-t-on la lumière?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 10-11, 26-29, 64-67
  - ME, p. 6-7, p. 16-17, 48,49
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 1

Suggérées

Liens : Liens: https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/la-lumiere.html

- Fournisseurs de matériel scientifique

D'où provient la lumière?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

55.0 identifier des sources de lumière naturelles et artificielles dans l'environnement [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

La lumière est une forme d'énergie que nous pouvons voir avec nos yeux. Il existe des sources lumineuses naturelles et artificielles. Les sources de lumière naturelle (c.-à-d. produites par la nature) comprennent

- le soleil et d'autres étoiles;
- l'aurore boréale, l'éclair, les météores dans l'atmosphère terrestre;
- le feu, les volcans;
- les organismes bioluminescents (p. ex. lucioles et certaines variétés de poissons de grands fonds, de méduses et de champignons).

Veuillez noter que plusieurs élèves peuvent indiquer la Lune comme source de lumière naturelle. La Lune ne produit pas sa propre lumière. Elle reflète la lumière du soleil.

Les sources de lumière artificielle (c.-à-d. la lumière produite par des dispositifs anthropiques ou des technologies) comprennent

- l'ampoule (p. ex. à incandescence, fluorescente, à halogène, AFC, DEL);
- des dispositifs associés à la lumière (p. ex. lasers, écrans de télévision, d'ordinateur et d'appareils mobiles, horloges numériques);
- les feux allumés par des humains (p. ex. avec une allumette, une bougie, du charbon de bois, une lampe à l'huile, du bois, un feu d'artifice, une fusée éclairante, étinceleurs);
- les bâtons lumineux et les matériaux qui brillent dans l'obscurité;
- les éléments de la cuisinière.

L'élève doit repérer les sources de lumière naturelle et artificielle dans son environnement. L'élève peut éprouver des difficultés lorsqu'il tente de déterminer s'il s'agit d'un feu naturel ou artificiel. Par exemple, un feu de forêt déclenché par un éclair est une source de lumière naturelle. Un feu de camp allumé par une personne est une source de lumière artificielle.

Attitude

Encourager l'élève à démontrer de l'intérêt et de la curiosité à propos des objets et des événements dans différents milieux. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Repère des sources de lumière naturelle et artificielle dans des images numériques de différents environnements.

D'où provient la lumière?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- effectuer une pré-évaluation du degré de compréhension de l'élève relativement aux termes « naturel » et « artificiel » (c.-à-d. fait par l'homme) en utilisant une collection d'objets naturels et artificiels, ou d'images qui représentent de tels objets. Les objets naturels pourraient inclure une feuille, une fleur, un brin d'herbe, une pomme, une graine, un carré de sucre, un cheveu humain ou des retailles d'ongle. Les objets artificiels pourraient inclure une plante ou une fleur artificielle, du gazon synthétique, un édulcorant non calorique, un ongle artificiel, une postiche ou une perruque. Demander à l'élève de trier des objets ou des images en les plaçant dans la catégorie d'articles naturels ou dans celle des articles artificiels.

Faire des liens

L'élève peut

- repérer des sources de lumière naturelle et artificielle à la maison, à l'école ou dans sa communauté par l'observation directe, et illustrer ces sources dans un organigramme (p. ex. un tableau en T).

Consolider

L'enseignant peut

- présenter une collection d'images de sources de lumière; demander à l'élève de les classer en indiquant s'il s'agit d'une lumière naturelle ou artificielle; demander à l'élève d'indiquer si le classement était facile ou difficile et pourquoi.

L'élève peut

- créer un collage de sources de lumière naturelle ou artificielle;
- faire un remue-méninges pour savoir quelles sources de lumière il serait possible d'utiliser pendant une panne de courant et indiquer s'il s'agit de sources naturelles ou artificielles;
- indiquer comment la vie des élèves serait différente sans aucune source de lumière artificielle;
- examiner comment la vie était différente avant l'invention des lampes électriques (p. ex. les cycles de sommeil chez les humains étaient régulés par le lever et le coucher du soleil).

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 18-21
  - ME, p. 10-13
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 2a, 2b, et 3

Suggérées

Littérature jeunesse

La nuit de Carole la luciole, Antoon Krings, Gallimard Jeunesse

D'où provient la lumière?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
55.0 identifier des sources de lumière naturelles et artificielles dans l'environnement [RAG 3]	Classer les sources de lumière (p. ex. phare, feu de forêt, étincelle électrique, braise, jouet qui brille dans l'obscurité, lumière laser, arc-en-ciel, lampe alimentée par pile solaire, fusée de signalisation, étoile polaire) dans la catégorie de la lumière naturelle ou dans celle de la lumière artificielle, et expliquer son raisonnement.

D'où provient la lumière?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Pour aller plus loin

L'élève peut
- chercher à connaître comment les communautés scientifiques et autochtones expliquent les aurores boréales.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 18-21
  - ME, p. 10-13
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 2a, 2b, et 3

Suggérées

Littérature jeunesse

La nuit de Carole la luciole, Antoon Krings, Gallimard Jeunesse

Comment la lumière est-elle utile ou nuisible?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières [RAG 1]	Les applications scientifiques et technologiques de la lumière présentent des aspects positifs et négatifs. La lumière artificielle et ses technologies associées sont utilisées de plusieurs façons pour faciliter notre vie (p. ex. vision, sécurité, communication, divertissement, médecine, photographie). Cependant, dans certaines circonstances, l'utilisation de ces technologies a aussi des effets négatifs : • Les ampoules gaspillent l'énergie électrique. Par exemple, l'efficacité de conversion de l'énergie électrique en énergie lumineuse est inférieure à 5 % dans les ampoules à incandescence; 95 % de l'énergie utilisée est perdue sous forme de chaleur. En comparaison, l'efficacité des ampoules fluorescentes se rapproche de 20 %, et celle des ampoules à DEL est supérieure à 30 %. Même si elles sont plus efficaces, les ampoules fluorescentes et les ampoules à DEL gaspillent de l'énergie électrique. • Les ampoules fluorescentes compactes contiennent de la poudre de mercure qui est nuisible à l'environnement. Lorsqu'elles sont brûlées, ces ampoules ne peuvent pas être jetées avec les ordures ménagères ordinaires. Elles devraient être recyclées. • Les lumières brillantes et l'éblouissement causent de l'inconfort ou une incapacité sur le plan de la vision. • La pollution lumineuse perturbe la structure du sommeil chez les humains. • La pollution lumineuse réduit ce qui est visible dans le ciel nocturne. • La pollution lumineuse a un effet sur les animaux nocturnes et les oiseaux migrateurs. L'élève doit repérer les effets positifs et négatifs de l'utilisation de technologies associées à la lumière. Veuillez consulter les pages 114-117 (Les roches, les minéraux et l'érosion), ainsi que les pages 176-179 (Le son) pour obtenir les explications antérieures relatives à ce résultat.
37.0 contempler son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles [RAG 1]	L'élève doit reconnaître l'impact de son utilisation de l'éclairage ainsi que celui de sa famille sur les ressources naturelles. La majeure partie des sources de lumière artificielle que nous utilisons sont alimentées par l'électricité. Selon l'endroit où vous habitez dans la province, l'électricité est produite au moyen de générateurs alimentés par l'énergie hydraulique, thermique (c.-à-d. au mazout), éolienne, ou au moyen de générateurs diesel. Chaque méthode a des effets positifs et négatifs sur l'environnement. Une baisse de l'utilisation de l'électricité pour l'éclairage artificiel réduira l'impact sur les ressources naturelles. Les mesures pour réduire les impacts comprennent ce qui suit : • éteindre les sources de lumière inutiles, éteindre les lumières en sortant d'une pièce, orienter la lumière là où elle est nécessaire;

Comment la lumière est-elle utile ou nuisible?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut
- établir le nombre total d'ampoules à la maison, tant intérieures qu'extérieures; là où c'est possible, indiquer le type d'ampoules (c.-à-d. à incandescence, fluorescence compacte et DEL). Les données peuvent être compilées et affichées dans des tableaux ou des graphiques.

Faire des liens

L'enseignant peut
- demander à l'élève quel effet, à son avis, la lumière exerce sur les macareux moines.

L'élève peut
- déterminer l'effet négatif de la pollution lumineuse sur les macareux moines et chercher à savoir comment l'aide des enfants de Witless Bay (T.-N.-L.) est mise à contribution;
- déterminer les effets négatifs potentiels de la pollution lumineuse sur les humains, d'autres espèces sauvages et l'environnement, en effectuant des recherches à ce sujet;
- surveiller une source de lumière unique dans une zone de grande circulation de sa maison au cours d'une période de 24 heures afin de déterminer la période au cours de laquelle elle est allumée;
- comparer les niveaux d'efficacité, les coûts et la durée de vie d'une ampoule à incandescence, d'une ampoule à DEL et d'une ampoule fluorescente compacte.

Consolider

L'élève peut
- examiner les effets positifs et négatifs de l'utilisation de lampadaires dans sa communauté;
- élaborer un plan pour informer sa communauté au sujet d'un effet négatif de la pollution lumineuse sur les humaines, les espèces sauvages ou l'environnement;
- élaborer un plan pour réduire les coûts d'électricité dus à l'éclairage à l'école et présenter des recommandations à l'administration scolaire.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 22-25, 26-29
  - ME, p. 14-15, 16-17
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 4 et 5

Suggérées

Liens: Liens: https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/la-lumiere.html
- Organisations
- Patrouilles pour aider les macareux moines
- Efficacité de l'énergie

Comment la lumière est-elle utile ou nuisible?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières
[RAG 1]

37.0 contempler son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

- remplacer les ampoules à incandescence par des ampoules plus efficaces;
- installer un système d'éclairage à détecteur de mouvement, des gradateurs, un système d'éclairage extérieur à énergie solaire, des puits de lumière;
- optimiser l'éclairage par des sources de lumière naturelle.
- Consultez les pages 114 à 117 de l'*unité sur les roches, les minéraux et l'érosion* pour obtenir l'explication de ce RAS.

Attitude

Encourager l'élève à se rendre compte que les applications de la science et de la technologie peuvent avoir des effets autant prévus qu'imprévus. [RAG 4]

Comment la lumière est-elle utile ou nuisible?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 22-25, 26-29
  - ME, p. 14-15, 16-17
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 4 et 5

Suggérées

Liens: Liens: https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/la-lumiere.html

- Organisations régionales
- Patrouilles pour aider les macareux moines
- Efficacité de l'énergie

Comment la lumière voyage-t-elle?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

56.0 démontrer que la lumière se déplace dans toutes les directions, à partir d'une source [RAG 3]

18.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit explorer la question : « Comment la lumière voyage-t-elle? », et tirer une conclusion qui répond à l'énoncé.

Offrir à l'élève des occasions d'observer la lumière produite par des sources non obstruées (p. ex. une bougie, une lampe de table sans abat-jour). L'élève doit noter que la lumière émise par ces sources est visible dans toutes les directions. L'élève doit ensuite comparer la lumière émise par des sources non obstruées avec celle produite par une lampe de poche ou une lampe de table avec un abat-jour. Ces technologies associées à la lumière sont conçues pour bloquer ou orienter les rayons lumineux dans certaines directions :

- Les abat-jour empêchent les rayons lumineux de voyager au niveau des yeux.
- La lampe de poche possède une structure concave très réfléchissante autour de l'ampoule, qui oriente les rayons lumineux voyageant dans des directions indésirables.

L'élève doit être capable de démontrer que la lumière voyage dans toutes les directions à partir d'une source lumineuse. Il s'agit d'une propriété de la lumière.

Une autre propriété qui peut être démontrée est celle du trajet en ligne droite de la lumière. On peut en faire la démonstration en utilisant une lampe de poche et une série de fiches dont chacune présente un trou percé en son centre. L'élève doit aligner les fiches à la verticale et et laisser un espace d'au moins 10 cm entre elles. Éclairer le devant de la première fiche avec une lampe de poche et ajuster la position des autres fiches de façon à ce que la lumière pénètre à travers les trous. Cette propriété peut aussi être démontrée en utilisant une boîte à rayons où l'écran à fente est inséré.

Les propriétés de la lumière sont aussi traitées de façon plus détaillée dans l'unité sur l'optique du cours Sciences en 8e année.

Veuillez consulter les pages 66 à 69 de l'*unité des habiletés intégrées* pour l'explication du RAS 18.0.

Attitude

Encourager l'élève à observer, questionner, explorer et étudier de son plein gré. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Fais un schéma illustrant comment la lumière voyage à partir d'une lampe de table sans abat-jour.

Comment la lumière voyage-t-elle?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut
- présenter une illustration du soleil, d'une bougie ou d'une ampoule à incandescence nue; demander aux élèves de représenter le trajet de la lumière à partir de sa source.

Faire des liens

L'élève peut
- observer une bougie ou une ampoule à incandescence nue sous tous les angles afin de déterminer si la lumière qu'elle émet peut être vue;
- explorer une collection de sources lumineuses (p. ex. divers types d'ampoules, de bougies, de lanternes, de lampes de bureau ou de table avec ou sans abat-jour, de lampes de poche) et observer comment la lumière voyage à partir de chaque source dans l'obscurité;
- démontrer que la lumière voyage en ligne droite à l'aide d'une boîte à rayons où l'écran à fente est inséré.

Consolider

L'élève peut
- démonter une lampe de poche pour explorer pourquoi la lumière voyage en ligne droite en tant que faisceau lumineux orienté contrairement à un trajet dans toutes les directions;
- couvrir partiellement la lentille de la lampe de poche avec des coupures de papier de construction et observer l'effet sur le trajet de la lumière;
- chercher à démontrer que la lumière voyage en ligne droite en utilisant une lampe de poche et une série de fiches avec un seul trou percé au centre, qui sont tenues à la verticale avec de la pâte à modeler. Une paille en plastique peut servir à disposer les trous selon une ligne droite.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 34-39
  - ME, p. 22-25
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 6
  - Boîte à outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Boîtes à rayons lumineux

Comment voyons-nous les objets?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

57.0 distinguer des objets qui émettent leur propre lumière de ceux qui nécessitent une source de lumière externe pour pouvoir être vus [RAG 3]

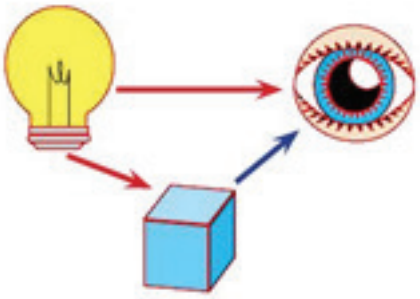
Accent sur l'apprentissage

L'élève doit explorer la question : « Comment voyons-nous les objets? »

Un objet est visible lorsque des rayons lumineux voyagent de l'objet jusqu'à nos yeux. L'objet peut émettre des rayons lumineux ou il peut réfléchir des rayons émis par une source de lumière extérieure. Par exemple, une bougie allumée et un livre sont tous deux visibles dans une salle de classe éclairée. La bougie émet de la lumière. Le livre réfléchit de la lumière émise par une source extérieure. Si la bougie est amenée dans une pièce obscure, elle est encore visible. Cependant, le livre n'est pas visible étant donné qu'il n'existe aucune source de lumière extérieure.

L'élève doit faire la distinction entre les objets qui émettent leur propre lumière et ceux qui exigent une source lumineuse extérieure pour être visibles. Les objets qui émettent leur propre lumière sont des sources de lumière naturelle ou artificielle. Tous les autres objets exigent une source de lumière extérieure pour être visibles.

Les illustrations qui utilisent des flèches pour représenter des rayons lumineux émis ou réfléchis qui voyagent jusqu'à nos yeux peuvent aider l'élève à comprendre.



Attitude

Encourager l'élève à apprécier le rôle et les contributions de la science et de la technologie dans sa compréhension du monde. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Trie les objets (p. ex. une luciole, de l'eau, un glaçon, la Lune, une boule à facettes de discothèque, un éclair, un bâton lumineux) selon qu'ils sont capables d'émettre leur propre lumière ou qu'ils ont besoin d'une source lumineuse extérieure pour être visibles, et décrire comment chaque objet peut être vu.

Comment voyons-nous les objets?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut
- placer un objet dans la main de l'élève et lui demander d'indiquer pourquoi il est capable de voir l'objet. Cette stratégie peut permettre de découvrir les idées préconçues de l'élève au sujet de la lumière (p. ex. nos yeux émettent de la lumière).

Faire des liens

L'élève peut
- chercher à savoir si les objets émettent leur propre lumière ou exigent une source lumineuse extérieure pour être visibles. L'élève devrait construire une boîte noire (c.-à-d. une boîte à chaussures fermée comportant une petite ouverture pour l'œil à une extrémité) et placer des objets à l'intérieur, un à la fois, afin de vérifier s'ils sont visibles. L'élève doit conclure que seuls les objets qui émettent leur propre lumière sont visibles. L'insertion d'une petite lampe de poche à travers un deuxième trou permettra de confirmer que les objets qui n'émettent pas leur propre lumière sont visibles lorsqu'une source lumineuse extérieure est présente. Les observations peuvent faire l'objet d'un enregistrement numérique.

Consolider

L'élève peut
- créer des représentations visuelles pour illustrer comment la vue d'objets qui émettent leur propre lumière diffère de celle d'objets qui exigent une source lumineuse extérieure;
- décrire comment il est possible de voir
  - la lumière d'une bougie
  - l'enseignant dans la salle de classe
  - la réflexion d'un clair de lune dans l'eau.

Pour aller plus loin

L'élève peut
- chercher à connaître la science expliquant pourquoi certains objets brillent dans l'obscurité et communiquer ses résultats à ses pairs;
- chercher à connaître les organismes bioluminescents et créer une présentation visuelle.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 48-53
  - ME, p. 34-37
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 8

Comment la lumière interagit-elle avec différents matériaux?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
58.0 examiner comment un faisceau lumineux interagit avec divers objets [RAG 3]	L'élève doit effectuer des recherches guidées afin de déterminer comment différents matériaux interagissent avec un faisceau lumineux. Les recherches de l'élève doivent lui permettre de découvrir les propriétés suivantes de la lumière : • La lumière passe à travers certains objets et matériaux. - Des objets et des matériaux transparents transmettent de la lumière. Vous pouvez voir clairement à travers ces objets (p. ex. le verre). - Les objets et les matériaux translucides transmettent une certaine lumière. Cependant, cette lumière est dispersée dans différentes directions. Vous pouvez voir à travers ces objets, mais non clairement (p. ex. du papier ciré). - Les objets et les matériaux opaques ne transmettent pas la lumière. Vous ne pouvez pas voir à travers ces objets et ils créent une forte zone d'ombre (p. ex. le bois). • Certains objets et matériaux réfléchissent la lumière. Des objets brillants et opaques comme un miroir reflètent la majeure partie de la lumière qu'ils reçoivent. • Certains objets et matériaux peuvent absorber la lumière. Des objets et matériaux opaques et de coloration foncée absorbent la lumière. L'énergie lumineuse absorbée se transforme en chaleur et les réchauffe. Notez que les objets et matériaux ont plus d'une interaction avec la lumière. Par exemple, le verre transmet des rayons lumineux qui frappent sa surface. Cependant, certains rayons lumineux sont réfléchis. Les tissus foncés absorbent les rayons lumineux et se réchauffent. Étant donné que le tissu est visible, il doit aussi réfléchir les rayons lumineux dans une certaine mesure.
9.0 suivre des procédures [RAG 2] *11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème* [RAG 2]	Diriger des recherches guidées offre l'occasion d'aborder et d'évaluer les résultats d'apprentissage 9.0 et 11.0, ainsi que d'autres RAS touchant aux recherches (c.-à-d. 3.0, 12.0, 17.0, 18.0, 21.0, 22.0). Consultez l'unité des habiletés intégrées pour obtenir des explications au sujet de ces résultats d'apprentissage (p. 38 à 41, 58-59, 66 à 69, 74 à 77). Les propriétés de la lumière et ses interactions avec divers objets et matériaux sont traitées de façon plus détaillée dans le module sur l'optique du cours de sciences en 8e année.
	Attitude Encourager l'élève à considérer ses propres observations et idées, ainsi que celles d'autrui lors des activités de recherche scientifique et avant de tirer des conclusions. [RAG 4]

Comment la lumière interagit-elle avec différents matériaux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'élève peut
- repérer les objets transparents, translucides et opaques dans la salle de classe.

Consolider

L'élève peut
- en travaillant dans un petit groupe de collaboration, chercher à savoir comment divers objets et matériaux interagissent avec la lumière d'une lampe de poche. Les objets projettent-ils une ombre, permettent-ils à la lumière de les traverser et/ou réfléchissent-ils les rayons lumineux ?
- couvrir les fenêtres de la salle de classe avec des carrés de différents matériaux (p. ex. carton, papier ciré, film étirable, papier sulfurisé, sac à ordures, cellophane iridescente, papier de bricolage, papier d'aluminium, nappes de table colorées en plastique) afin de découvrir comment la lumière du soleil interagit avec eux. Comment le matériel modifie-t-il ce que vous êtes capable de voir à travers la fenêtre ?
- chercher à savoir quel est l'effet sur les photos prises de divers matériaux qui obstruent la lentille d'un appareil mobile ;
- concevoir une méthode pour déterminer si le temps requis pour faire fondre un cube de glace sous une lampe de bureau est modifié par le type et la couleur du matériel sur lequel est placée la glace ;
- chercher à savoir comment la lumière interagit avec divers liquides (p. ex. du jus de pomme, du café, du sirop de maïs, du Kool-Aid, du lait, une boisson gazeuse). Les liquides peuvent être placés dans l'un des contenants d'une série pour mesures optiques, ou dans un contenant semblable rectangulaire, transparent, en plastique. La boîte à rayons peut être utilisée comme source de lumière ;
- chercher à savoir comment la réflexion de la lumière sur un miroir se compare à la réflexion par d'autres matériaux (p. ex. papier d'aluminium lisse et froissé, papier ciré, plastique, papier blanc et coloré) ;
- chercher à savoir comment les réflexions sont modifiées lorsque la forme du miroir est changée.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 42-45
  - ME, p. 28-31
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 7a et 7 b
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Boîte à rayons lumineux

Ensemble d'optique

Comment la lumière interagit-elle avec différents matériaux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

58.0 examiner comment un faisceau lumineux interagit avec divers objets [RAG 3]

9.0 suivre des procédures [RAG 2]

11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Exemple d'indicateur de rendement

Place les objets et matériaux (p. ex. loupe, lunettes de soleil, sac en plastique pour sandwich, miroir, diverses règles, divers classeurs à attaches, papiers minces, papier ciré, ourson de gélatine, bloc de bois, livre) dans l'une des catégories suivantes : transparent, translucide et opaque.

Indique si les objets ou matériaux (p. ex. papier d'aluminium, carton bristol, bâtonnet de bois, Mira[MC], nylons, terre, T-shirts) reflèteront, absorberont ou transmettront la lumière.

Comment la lumière interagit-elle avec différents matériaux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 42-45
  - ME, p. 28-31
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 7a et 7 b
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Boîte à rayons lumineux

Ensemble d'optique

Comment pouvons-nous changer une ombre ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

59.0 examiner et prédire comment changer la position, la forme et la taille de l'ombre d'un objet [RAG 3]

2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve [RAG 2]

5.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique [RAG 2]

10.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure [RAG 2]

22.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Une ombre est produite lorsqu'un objet opaque bloque les rayons lumineux. L'élève doit explorer ouvertement le changement d'endroit, de forme et de taille des ombres.

Afin de démarrer ces enquêtes ouvertes, l'enseignant doit projeter une ombre à l'aide d'une lampe de poche et d'un objet, et demander à l'élève d'énumérer des éléments qu'il pourrait modifier dans le cadre de l'expérience (p. ex. le type, la taille et la brillance de la source de lumière, la distance entre la source de lumière et l'objet, la distance entre l'objet et le mur, l'endroit où se trouve la source lumineuse sur les plans vertical et horizontal par rapport à l'objet, le choix de l'objet, ainsi que son orientation et sa transparence). Ces facteurs sont des variables indépendantes potentielles. Demander ensuite à l'élève ce qui peut être observé ou mesuré relativement à l'ombre (p. ex. l'emplacement, la forme, la taille, s'il s'agit d'une ombre claire ou floue, peu visible ou bien visible). Il existe des variables dépendantes possibles.

En travaillant dans un petit groupe de collaboration, l'élève

- doit sélectionner une variable indépendante et une variable dépendante à partir de listes générées afin de proposer une question vérifiable (RAS 1.0 et 2.0) à explorer (p. ex. Quel effet a la distance entre l'objet et le mur sur la taille de l'ombre ?) ;
- faire une prédiction et formuler une hypothèse (RAS 3.0) ;
- concevoir une méthode pour examiner la question, qui permet de contrôler toutes les variables indépendantes non sélectionnées (RAS 5.0) ;
- trouver et utiliser les outils, instruments et matériaux appropriés et nécessaires pour terminer la recherche (RAS 6.0 et 10.0) ;
- exécuter leur procédure pour effectuer un test objectif (RAS 7.0) ;
- effectuer des observations et les consigner (RAS 11.0 et 12.0) ;
- trouver et suggérer des explications pour les tendances dans les données (RAS 17.0) ;
- tirer une conclusion qui répond à l'énoncé (RAS 18.0) ;
- trouver de nouvelles questions sur les ombres à explorer (RAS 21.0) ;
- communiquer avec les autres et écouter leurs commentaires en effectuant la recherche (RAS 22.0) ;
- faire part aux autres de la procédure employée et de la solution trouvée (RAS 23.0).

Consultez l'unité des habiletés intégrées pour obtenir l'explication de ces résultats (p. 34 à 41, 46 à 53, 54 à 59, 66 à 69, 74 à 77).

Attitude

Encourager l'élève à apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté dans le cadre de recherches scientifiques. [RAG 4]

Comment pouvons-nous changer une ombre ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'élève peut explorer une variable indépendante qui n'a aucun effet sur une ombre. En sciences, confirmer qu'un élément n'a aucun effet sur une variable dépendante est aussi important que de déterminer que cet élément exerce un effet.

Activer

L'élève peut

- explorer la création de marionnettes pour ombres chinoises ;
- regarder des vidéos de marionnettes pour ombres chinoises en ligne.

Faire des liens

L'élève peut

- placer un té de golf à l'envers sur un bureau ; explorer la modification de l'ombre lorsque l'on déplace une lampe de poche autour de l'objet.

Consolider

L'élève peut

- chercher à savoir si l'ombre d'un objet est modifiée
  - en rapprochant ou en éloignant l'objet de la source de lumière
  - en rapprochant ou en éloignant la source de lumière de l'objet
  - en déplaçant la source de lumière verticalement ou horizontalement
  - en changeant l'objet ou son orientation
  - en changeant la source de lumière ou sa brillance
  - en ajoutant des filtres (p. ex. cellophane, film étirable, papier ciré)
- chercher à savoir, par des observations répétées, comment l'ombre d'un objet, placé à l'extérieur à la lumière solaire, change au cours d'une journée scolaire. L'élève doit être capable de prévoir l'emplacement, la forme et la taille de l'ombre à divers moments de la journée, et confirmer ou infirmer ses prédictions par des observations subséquentes. Des photographies numériques des ombres permettront de poursuivre la discussion ;
- créer un jeu dans le cadre duquel un élève tient une lampe de poche, un autre un objet, et un troisième prédit l'emplacement, la taille et la forme de l'ombre ; allumer la lampe de poche pour vérifier les prédictions ;
- créer et jouer une pièce pour marionnettes en ombres chinoises.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 40-41
  - ME, p. 26-27
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/strategies-denseignement-et-dapprentissage.html

- Enquête sur les ombres

Comment pouvons-nous changer une ombre ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

59.0 examiner et prédire comment changer la position, la forme et la taille de l'ombre d'un objet [RAG 3]

2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve [RAG 2]

5.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique [RAG 2]

10.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure [RAG 2]

22.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Exemple d'indicateur de rendement

On veut donner l'illusion qu'un lapin en ombres chinoises se déplace vers la gauche de l'écran, remue ses oreilles et devient plus gros.Fais une hypothèse de comment on peut y arriver

Comment pouvons-nous changer une ombre ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Pour aller plus loin

L'élève peut

- créer un cadran solaire et expliquer à ses pairs comment il fonctionne.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 40-41
  - ME, p. 26-27
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/strategies-denseignement-et-dapprentissage.html

- Enquête sur les ombres

Comment est-il possible de changer la direction de la lumière ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

60.0 explorer comment une variété de médias peut changer la direction de la lumière [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Aborder ce résultat d'apprentissage en vous servant de centres d'exploration. L'élève doit explorer le phénomène du changement de direction de la lumière lorsqu'elle frappe divers objets et matériaux (p. ex. un miroir, une lentille).

L'exploration de l'élève doit inclure, sans s'y limiter, l'utilisation de boîtes à rayons avec des miroirs plans, convexes et concaves, ainsi que des lentilles biconvexes et biconcaves.

Par l'exploration l'élève devrait découvrir ce qui suit :

- Certains objets et matériaux peuvent refléter la lumière. Par exemple, la lumière qui frappe un miroir change de direction. Elle rebondit sur le miroir. Les miroirs renvoient la lumière dans différentes directions selon leur forme.
- Les objets et les matériaux transparents peuvent courber ou réfracter la lumière qui les traverse. Lorsque nous observons des objets à travers des matériaux transparents (p. ex. un verre d'eau), nous voyons souvent les résultats de la réfraction (c.-à-d. que les objets semblent cassés, ondulés ou déformés). Notez que la réfraction survient lorsque la lumière pénètre avec un angle dans une substance. La lumière qui pénètre à angle droit (c.-à-d. perpendiculairement) n'est pas réfractée.

On ne s'attend pas à ce que l'élève offre une explication scientifique de la réflexion ou de la réfraction. La réflexion et la réfraction sont abordées de nouveau dans le module sur l'optique du cours de sciences en 8e année.

Comment est-il possible de changer la direction de la lumière ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut
- regarder des photographies de mirages et de réfraction en ligne.

Faire des liens

L'élève peut
- à un centre d'exploration
  - observer la réflexion des deux côtés d'une cuillère de métal
  - observer le crayon placé dans un verre d'eau à travers les côtés du verre
  - examiner un texte imprimé ou des images à travers divers liquides placés sur une feuille d'acétate de couverture
  - placer une pièce de monnaie au fond d'un bol opaque et reculer jusqu'à ce qu'elle soit cachée par le bord du bol ; demander à un autre élève d'ajouter de l'eau lentement dans le bol jusqu'à ce que la pièce devienne visible de nouveau
  - observer sa réflexion dans divers miroirs cosmétiques (c.-à-d. miroir plan sur un côté et concave sur l'autre)
  - observer des camarades de classe à travers des verres à boire remplis de divers liquides incolores, colorés, translucides et transparents (p. ex. de l'eau, du Kool-Aid, du sirop de maïs, du lait)
  - observer des objets en utilisant diverses lentilles grossissantes

Consolider

L'élève peut
- à l'aide d'une boîte à rayons lumineux et d'un ensemble d'optique, explorer comment un miroir plan, un miroir concave, un miroir convexe, une lentille biconcave et une lentille biconvexe changent la direction des rayons de lumière ;
- jouer un jeu dans le cadre duquel les élèves éclairent des cibles placées dans divers endroits de la salle de classe en utilisant la lumière d'une lampe de poche reflétée par un miroir.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 46-47, 54-57
  - ME, p. 32-33, 38-41

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e.html
  - On explore la lumière !

Supplémentaires

Boîte à rayons lumineux

Ensemble d'optique

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/la-lumiere.html
-
- Fournisseurs de matériel scientifique
- Le télescope spatial James-Webb

Comment la lumière blanche génère-t-elle les couleurs de l'arc-en-ciel ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
61.0 démontrer que la lumière blanche peut être séparée en couleurs [RAG 3]	Le soleil ou une ampoule fluorescente émettent de la lumière blanche. Il s'agit d'un mélange de plusieurs rayons lumineux de différentes couleurs qui produisent une couleur blanche lorsqu'ils sont combinés dans un seul faisceau. Parfois, lorsque la lumière blanche est réfractée, elle se décompose en générant une bande de couleurs différentes (c.-à-d. le spectre de lumière visible), qui se présentent toujours dans le même ordre. Le processus de décomposition de la lumière blanche en couleurs s'appelle la dispersion. Par exemple, les arcs-en-ciel sont formés lorsque la lumière du soleil traverse des gouttes d'eau. Les gouttes de pluie dispersent la lumière solaire qui se décompose en couleurs du spectre. Aborder le résultat d'apprentissage 61.0 à l'aide de l'exploration. L'élève doit faire la démonstration de la dispersion de la lumière blanche. La démonstration de l'élève doit inclure, mais sans s'y limiter, l'utilisation d'une boîte à rayons et d'un prisme. L'élève peut modifier l'angle du faisceau, la taille du prisme ou le matériau ayant servi à la fabrication de ce dernier afin d'explorer les facteurs nécessaires pour produire un spectre. Demander à l'élève de consigner l'ordre dans lequel les couleurs du spectre se présentent lorsque ce dernier est observé. On ne s'attend pas à ce que l'élève fournisse une explication scientifique de la dispersion de la lumière. La dispersion de la lumière est abordée de nouveau de façon plus détaillée dans le module sur l'optique du cours de Sciences en 8e année.
17.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données [RAG 2]	L'élève doit comparer les données enregistrées lors de ses explorations à celles d'autres élèves et reconnaître que les couleurs du spectre se présentent toujours dans le même ordre (c.-à-d. rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo, violet). Lorsque la lumière blanche est réfractée, les différentes couleurs qui composent la lumière blanche sont courbées à différents degrés. Cette différence est la raison pour laquelle les rayons lumineux colorés se séparent et se dispersent dans le spectre. **Attitude** Encourager l'élève à faire preuve de persévérance et d'un désir de comprendre. [RAG 4] **Exemple d'indicateur de rendement** Manipule une boîte à rayons et un prisme pour produire le spectre de lumière visible.

Comment la lumière blanche génère-t-elle les couleurs de l'arc-en-ciel ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut
- exposer les idées préconçues de l'élève sur les arcs-en-ciel en lui demandant de dessiner et de colorier un arc-en-ciel et d'expliquer comment il se forme.

L'élève peut
- voir les couleurs de l'arc-en-ciel dans les bulles ou un film d'emballage étirable iridescent.

Faire des liens

L'élève peut
- comparer son dessin d'un arc-en-ciel avec des images en ligne ;
- communiquer l'endroit où il a observé la lumière blanche décomposée en couleurs de l'arc-en-ciel (p. ex. attrape-soleil, eau pulvérisée par le tuyau d'arrosage) ;
- créer un spectre en utilisant un CD ou un DVD recyclé ; strier légèrement le côté réfléchissant du CD en produisant des lignes droites avec un clou ou des ciseaux ; couvrir entièrement le côté réfléchissant avec une couche unique de ruban d'emballage transparent ; enlever et éliminer le ruban d'emballage ; éclairer le CD avec une lampe de poche ; l'orienter de façon à produire un spectre ;
- lire les paroles de la chanson Arc-en-ciel par Gaston

Consolider

L'élève peut
- en travaillant dans un petit groupe de collaboration, explorer la façon de produire le spectre de lumière visible en manipulant une boîte à rayons où a été inséré un écran pour un seul rayon, et un prisme, jusqu'à ce qu'un spectre soit produit ;
- produire un spectre en remplissant à moitié avec de l'eau un plat peu profond et en plaçant un miroir dans l'eau, appuyé sur l'un des côtés ; orienter la lumière d'une lampe de poche sur l'eau de façon à ce qu'elle éclaire le miroir immergé ; tenir une feuille de papier blanc au-dessus du plat ; ajuster l'angle de la lampe de poche jusqu'à ce qu'un spectre apparaisse sur la face inférieure du papier ;
- consigner l'ordre des couleurs observées dans le spectre de lumière visible ;
- observer les sources de lumière naturelle et artificielle (p. ex. ampoule à incandescence, ampoule fluorescente compacte et ampoule à DEL) à l'aide du spectroscope d'analyse qualitative et noter les différences dans leur spectre. Par exemple, la lumière solaire produit un spectre riche. Le spectre d'une ampoule à

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 58-61
  - ME, p. 42-45
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Boîte à rayons lumineux et ensemble d'optique

Prisme

Spectroscope d'analyse qualitative

Suggérées

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/la-lumiere.html
- La lumière et la couleur
- Fournisseurs de matériel scientifique
- Chanson Arc-en ciel

Comment la lumière blanche génère-t-elle les couleurs de l'arc-en-ciel ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

61.0 démontrer que la lumière blanche peut être séparée en couleurs
[RAG 3]

17.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Comment la lumière blanche génère-t-elle les couleurs de l'arc-en-ciel ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

DEL présentera des lignes visibles rouges, vertes et bleues bien précises.

Pour aller plus loin

L'élève peut
- chercher à connaître l'explication de la décomposition de la lumière blanche en un spectre de lumière visible.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 58-61
  - ME, p. 42-45
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Boîte à rayons lumineux

Ensemble d'optique

Stretoscope

Suggérées

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/la-lumiere.html
- La lumière et la couleur
- Fournisseurs de matériel scientifique
- Chanson Arc-en ciel

Comment les dispositifs optiques interagissent-ils avec la lumière ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
62.0 comparer comment la lumière interagit avec divers appareils optiques [RAG 3]	L'élève a exploré la manière dont les différents matériaux interagissent avec la lumière et comment divers milieux changent la direction de la lumière. L'élève a observé la transmission, l'absorption, la réflexion, la réfraction et la dispersion de la lumière. L'élève doit explorer la façon dont la lumière interagit avec différentes technologies associées à la lumière (p. ex. ampoule, lampe de poche, lunettes, lunettes de soleil, jumelle, loupe, lunette d'approche, microscope, télescope, appareil photo, périscope, rétroprojecteur, spectroscope, pile solaire, kaléidoscope, viseur, attrape-soleil, miroir et lentille). L'élève doit observer, explorer et démonter, lorsque c'est possible, les dispositifs optiques afin de déterminer • comment et pourquoi nous les utilisons ; • comment ils fonctionnent, comment ils utilisent la lumière et ce qu'ils font à cette dernière ; • s'ils utilisent une source de lumière, un miroir, une lentille ou un prisme ; • s'ils transmettent, absorbent, reflètent, réfractent ou dispersent la lumière.
14.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis [RAG 2]	En travaillant dans un petit groupe de travail l'élève doit suivre une conception d'ingénierie et un processus de résolution de problème afin de construire un dispositif optique utile (p. ex. une lampe de poche, un périscope, un appareil à sténopé, un four solaire) démontrant ses connaissances sur les propriétés de la lumière. En plus du RAS 14.0, cette expérience de conception et de résolution de problèmes offre l'occasion d'aborder et d'évaluer de nombreux autres résultats d'habiletés. L'élève pourra • générer des solutions de conception et en sélectionner une afin de l'exécuter (RAS 4.0) ; • établir une procédure pour réaliser un prototype de sa solution choisie (RAS 5.0) ; • trouver les outils, les instruments et les matériaux nécessaires, et les utiliser pour construire le prototype (RAS 6.0, 8.0) ; • tester et évaluer son prototype (RAS 20.0) ; • suggérer et apporter des améliorations à son prototype et le tester jusqu'à l'obtention d'une solution définitive (RAS 19.0) ; • communiquer la procédure et la solution (RAS 23.0) ; • évaluer les processus qu'il a utilisés pour résoudre le problème (RAS 24.0). Consultez le module des habiletés intégrées pour obtenir l'explication de ces résultats (p. 42 à 51, 52 et 53, 70 à 73, 76 à 79). **Attitude** Encourager l'élève à travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches. [RAG 4]

Comment les dispositifs optiques interagissent-ils avec la lumière ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Évaluer l'utilisation de la terminologie appropriée par l'élève conjointement avec l'évaluation de ces résultats.

Activer

L'élève peut

- faire un remue-méninges sur les dispositifs optiques qui utilisent les miroirs, les lentilles et les prismes.

Faire des liens

L'enseignant peut

- démonter un dispositif optique (p. ex. un vieux rétroprojecteur) et décrire comment les différentes parties interagissent avec la lumière (p. ex. l'ampoule émet de la lumière, celle-ci est transmise à travers la lamelle de platine, les lentilles grossissent et orientent la lumière, cette dernière est réfléchie par les miroirs) ; donner des exemples d'une utilisation appropriée de la terminologie.

Consolider

L'élève peut

- explorer des dispositifs optiques (p. ex. ampoule, lampe de poche, lunettes, lunettes de soleil, jumelle, loupe, lunette d'approche, microscope, télescope, appareil photo, périscope, spectroscope, pile solaire, kaléidoscope, viseur, attrape-soleil), en les démontant lorsque c'est possible, pour décrire comment les différentes parties interagissent avec la lumière. L'exploration doit être axée sur le mode de fonctionnement du dispositif, son usage, s'il contient ou non une source de lumière, des miroirs, des lentilles ou des prismes, et si les pièces émettent, transmettent, absorbent, reflètent, réfractent ou dispersent ou non la lumière ;
- comparer et mettre en contraste deux ou trois dispositifs optiques sélectionnés à partir des exemples dans la stratégie précédente en utilisant des diagrammes de Venn ;
- concevoir sur papier un dispositif qui permettrait à un parent devant son domicile de voir les enfants qui jouent à l'arrière de la maison.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)

- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 10-13, 62-63, 64-67
  - ME, p. 6-7, 46-47, 48-49
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 1 et 9
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/la-lumiere.html

- Fournisseurs de matériel scientifique

Liens avec les autres matières

Matériel de sciences

- Télescope (Sciences 6e année)
- Loupes (Sciences 6e année)
- Loupes avec lumière (Sciences 6e année)

Comment la technologie peut-elle nous aider à voir ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

49.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui étendent nos sens et augmentent notre capacité de recueillir des données et de l'information sur le monde
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Le RAS 49.0 pourrait être abordé en conjonction avec les RAS 62.0 et 14.0 à la page 222.

L'élève doit décrire plusieurs exemples de dispositifs optiques (c.-à-d. des technologies associées à la lumière) qui augmentent notre vision et améliorent notre capacité de recueillir des renseignements sur le monde autour de nous. Les descriptions d'exemples doivent se limiter au fonctionnement du dispositif et son utilisation. Les exemples peuvent inclure

- un éclairage artificiel pour illuminer des endroits obscurs ;
- des lunettes de soleil ou des vitres teintées pour améliorer la vision lorsque la lumière est trop vive ;
- un périscope pour voir au-dessus, autour ou à travers des obstacles ;
- une jumelle pour voir des objets à une certaine distance ;
- une loupe pour obtenir une image agrandie des objets ;
- un microscope pour voir de petits objets invisibles à l'œil nu ;
- un télescope pour recueillir la lumière d'objets très éloignés dans l'espace ;
- un fibroscope pour voir dans des endroits difficiles à rejoindre ;
- un miroir plan et un miroir courbé (p. ex. rétroviseur intérieur et extérieur, miroir de sécurité, miroir buccal à main, miroir à des fins cosmétiques).

Les résultats STSE 49.0 ont déjà été traités dans l'unité sur le son. Voir l'explication présentée aux pages 158 à 161.

Comment la technologie peut-elle nous aider à voir ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut
- porter des lunettes d'ordonnance, des lunettes de soleil, ou des lunettes comme accessoire de mode dont les lentilles sont recouvertes d'un ruban adhésif transparent afin de comprendre les personnes qui ont des problèmes de la vue.

Faire des liens

L'élève peut
- explorer ce qui peut être vu avec divers dispositifs optiques (p. ex. lunettes, lunettes de soleil, monocle, lunette d'approche, jumelle, télescope, loupe, microscope, stéréoscope, fibroscope, périscope, otoscope) ;
- créer un tableau en deux volets qui énumère les dispositifs optiques dans la colonne de gauche et qui indique comment ils améliorent la vision dans la colonne de droite.

Consolider

L'élève peut
- indiquer le dispositif optique le plus approprié à utiliser dans des situations précises (p. ex. repérer un orignal à distance, observer des cellules sanguines, des cratères sur la Lune, des structures corporelles d'une chenille, voir à l'intérieur du corps de cet insecte) ;
- décrire son expérience avec un dispositif optique qu'il a utilisé (ou aurait souhaité utilisé) pour augmenter sa vue.

Ressources et notes

Suggérées

Liens avec les autres matières

Matériel de sciences
- Télescope (Sciences 6e année)
- Loupes (Sciences 6e année)
- Loupes avec lumière (Sciences 6e année)

Comment la technologie peut-elle nous aider à voir ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
43.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications [RAG 1]	La science et la technologie progressent avec le temps et contribuent conjointement à explorer des questions et des problèmes, ainsi qu'à répondre à des besoins précis. Les nouvelles idées scientifiques et les découvertes mènent à des inventions et des applications novatrices. L'élève doit décrire des cas où des idées et des découvertes associées à la lumière ont mené à des inventions et de nouvelles applications dans le domaine de la lumière. Par exemple, la découverte et l'élaboration d'un produit chimique qui produit la couleur bleue des lampes à DEL ont mené à la création des ampoules blanches à DEL. Les contextes possibles pour aborder ce résultat incluent l'évolution des • ampoules (p. ex. à incandescence, fluorescente, AFC, DEL), • des lunettes, • des microscopes, ou • des phares.
35.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude [RAG 1]	Les contextes utilisés pour aborder le RAS 43.0 doivent être élargis de façon à permettre de traiter le RAS 35.0. L'élève doit indiquer les questions scientifiques et les problèmes technologiques associés à la lumière, qui sont actuellement étudiés. Par exemple, l'élaboration • d'ampoules blanches à DEL réglables, qui peuvent passer du blanc chaud au blanc froid ou changer de couleur ; • de lunettes multifocales pour remplacer les verres progressifs ou les lentilles bifocales, qui peuvent être ajustées, manuellement ou électroniquement, au type de vision nécessaire (c.-à-d. vision rapprochée, intermédiaire ou à distance). Les RAS STSE 43.0 et 35.0 ont été abordés précédemment dans le module sur les roches, les minéraux et l'érosion du cours Sciences 4e année. Voir les explications présentées aux pages 128 à 131 et 112 et 113.

Comment la technologie peut-elle nous aider à voir ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'élève peut
- effectuer une recherche sur l'avenir des lunettes ou des ampoules ;
- créer une ligne du temps pour illustrer l'évolution des ampoules, des lunettes, des microscopes ou des phares ;
- étudier les sources de lumière utilisées dans les phares autrefois. Pourquoi ces sources étaient-elles utilisées ? Pourquoi de meilleures sources sont-elles nécessaires ? Comment les emplois associés aux phares ont-ils changé avec le temps ?

Consolider

L'élève peut
- construire une maquette de phare et suivre des processus de conception et de résolution de problème pour augmenter l'intensité de la lumière et orienter cette dernière ;
- examiner si l'utilisation ou non de systèmes de géolocalisation par satellite et de bouées lumineuses alimentées par énergie solaire pourraient éliminer le besoin de phares à l'avenir ;
- offrir des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques dans les domaines de la correction de la vue, de l'éclairage domiciliaire, des applications médicales, de la microscopie et de l'astronomie, qui sont à l'étude actuellement.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 64-67
  - ME, p. 48-49

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/la-lumiere.html
- Ressources sur les phares
- Fournisseurs de matériel scientifique

Section 3 :

Résultats d’apprentissage spécifiques

Unité 4 - Les habitats et les communautés

Objectif

Les élèves sont familiers avec les besoins fondamentaux des organismes et peuvent explorer comment divers organismes répondent à leurs besoins dans l'habitat dans lequel ils se trouvent généralement. Les élèves peuvent commencer à chercher comment les organismes diffèrent d'un habitat à un autre, et examiner comment ces différences sont utiles à la survie.Le concept d'interrelation peut être amené plus loin en regardant des populations et l'impact de la perte d'une population donnée sur une communauté.

Cette unité traite du développement des habiletés de l'enquête scientifique, la résolution de problèmes et de conception. L'unité met l'accent sur le développement des habiletés d'enquête touchant l'habitat, proposer des questions, identifier diverses méthodes pour trouver des réponses, observer, classifier et compiler et afficher des données. L'expérience touchant la conception et la résolution de problème est la construction d'un habitat artificiel pour un petit animal. L'expérience met l'accent sur le développement des habiletés suivantes : identifier des solutions de problèmes, construire des appareils, suggérer des améliorations à un projet ou à des objets construits, et identifier de nouveaux problèmes qui découlent de ce qui a été appris.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 : Sciences, technologie, société et environnement

L'élève sera apte à mieux comprendre la nature des sciences et de la technologie, les interactions entre les sciences et la technologie, et les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.

25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
30.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques
31.0 comparer les résultats de ses enquêtes avec ceux d'autrui et reconnaître que les résultats peuvent varier
35.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude
36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières
37.0 contempler son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles
38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats
43.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications
65.0 identifier des exemples de connaissances scientifiques qui proviennent de diverses sources

RAG 2 : Habiletés

L'élève acquerra les habiletés nécessaires à la recherche scientifique et technologique, à la résolution de problèmes, à la communication de notions et de résultats scientifiques, au travail en collaboration et à la prise de décisions éclairées.

1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre
3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
4.0 identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions et des solutions à des problèmes, et choisir une méthode qui est convenable
7.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes
11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème
14.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis
15.0 classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification
16.0 compiler et afficher des données
17.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données
19.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit
21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
23.0 communiquer des procédures et des résultats

RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

63.0 identifier divers habitats locaux et régionaux et les populations animale et végétale qui y sont associées
64.0 examiner et décrire comment divers animaux locaux sont capables de satisfaire leurs besoins fondamentaux à l'intérieur de leur habitat
66.0 comparer les adaptations structurelles permettant à des plantes de vivre dans divers milieux
67.0 comparer des adaptations structurelles et comportementales de différents animaux les aidant à vivre dans divers milieux
68.0 classifier des organismes selon leur rôle dans une chaîne alimentaire
69.0 prédire comment la réduction ou le retrait de la population d'une plante ou d'un animal affecte le reste de la communauté
70.0 établir un rapport entre la perte d'habitat et la disparition ou la menace de disparition de plantes et d'animaux

RAG 4 : Attitudes

On encouragera l'élève à adopter des attitudes favorisant l'acquisition de connaissances scientifiques et technologiques et leur application responsable pour son propre bien et pour celui de la société et de l'environnement.

- apprécier le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans sa compréhension du monde
- se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus
- manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux
- apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté
- démontrer de la persévérance et le désir de comprendre
- être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

Sciences 2e année	Sciences 4e année	Sciences 6e année
La croissance et les changements des animaux	*Les habitats et les communautés*	*Diversité de la vie*
• décrire des aspects des milieux naturels et fabriqués qui soutiennent le bien-être et la croissance de certains animaux familiers	• identifier divers habitats locaux et régionaux et les populations animale et végétale qui y sont associées • examiner et décrire comment divers animaux locaux sont capables de satisfaire leurs besoins fondamentaux à l'intérieur de leur habitat	• comparer l'adaptation d'animaux étroitement apparentés et qui vivent dans différentes régions de la Terre et discuter des différences • décrire comment des micro-organismes répondent à leurs besoins fondamentaux, y compris obtenir de la nourriture, de l'eau et de l'air et se déplacer

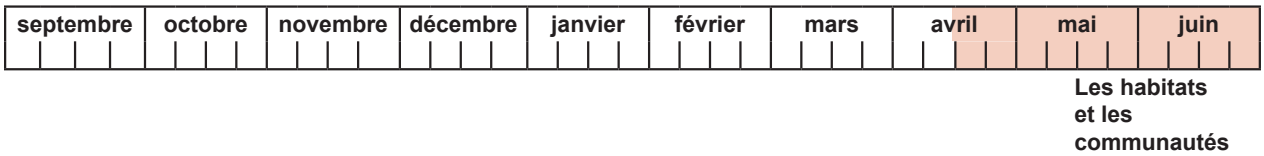
RAG 3 : Connaissances

L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

Sciences 3e année	Sciences 4e année	Sciences 7e année
La croissance et les changements des plantes	*Les habitats et les communautés*	*Les interactions au sein des écosystèmes*
• identifier et décrire des parties des plantes et leur fonction générale. • énumérer et étudier des besoins des plantes et décrire l'incidence que les conditions de croissance ont sur les plantes. • décrire comment les plantes sont importantes pour les êtres vivants et l'environnement.	• comparer les adaptations structurales permettant à des organismes de vivre dans divers milieux • classifier des organismes selon leur rôle dans une chaîne alimentaire • prédire comment la réduction ou le retrait de la population d'une plante ou d'un animal affecte le reste de la communauté • établir un rapport entre la perte d'habitat et la disparition ou la menace de disparition de plantes et d'animaux	• identifier les rôles de producteurs, consommateurs et décomposeurs dans un écosystème local et décrire leur diversité et leurs interactions. • décrire des conditions qui sont essentielles à la croissance et à la reproduction des plantes et des micro-organismes dans un écosystème et faire des liens entre ces conditions et divers aspects des ressources alimentaires humaines • décrire comment l'énergie est fournie à un réseau alimentaire et comment elle est transmise dans celui-ci. • décrire des interactions entre des facteurs biotiques et abiotiques dans un écosystème. • identifier des signes de la succession écologique dans un écosystème local.

Échéancier suggéré

Les habitats et les communautés est l'unité qui traite des sciences de la vie dans le programme de Sciences 4e année. Cette unité est placée à la fin de l'année scolaire pour maximiser les expériences à l'extérieur.



Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie [RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit pouvoir communiquer à l'aide de la terminologie appropriée en contexte scientifique et technologique. Il n'a toutefois pas à mémoriser les définitions. Par exemple, en décrivant comment les loups vivent et chassent en meutes, l'élève doit comprendre et utiliser le terme adaptation comportementale, mais l'on ne s'attend pas à ce qu'il définisse ce terme.

On doit présenter la terminologie adéquate lorsque l'occasion se présente. Présenter la terminologie complète de l'unité au début de celle-ci est fortement déconseillée.

La terminologie propre à la recherche scientifique et aux processus de conception et de résolution de problèmes comprend les termes

- question, problème, solution ;
- prédiction, hypothèse, procédure, matériel, outils, instruments ;
- observations, mesures, enregistrer, classifier, données, tendances, écarts, résultats, conclusion ;
- test objectif, variable indépendante, variable dépendante, variables contrôlées ;
- conception, construction, test, évaluer, prototype, dispositif construit.

La terminologie propre à l'habitat comprend les termes

- habitat, environnement, perte d'habitat, changement climatique ;
- adaptation, adaptation comportementale, adaptation structurelle ;
- chaîne alimentaire, producteur, consommateur, prédateur, proie ;
- nutriment, énergie ;
- ressource naturelle, conservation, espèce en voie de disparition, espèce disparue ;
- organisme, espèce, population et communauté.

L'utilisation de la terminologie adéquate et propre au domaine est attendue en tout temps. Pendant que l'élève progresse dans ce module, sa maîtrise de la terminologie scientifique et technologique doit augmenter.

Notez que l'élève peut déjà bien connaître la terminologie et les concepts relatifs à l'habitat. L'enseignant doit effectuer une évaluation préalable du degré de compréhension de l'élève et modifier ses plans d'enseignement et d'évaluation en conséquence.

Les habitats et les communautés sont traités de nouveau de façon plus détaillée dans le module sur les interactions au sein des écosystèmes du cours de Sciences de 7e année.

Attitude

Encourager l'élève à démontrer de la persévérance et le désir de comprendre. [RAG 4]

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Lorsque l'élève effectue une recherche ou résout un problème, on doit évaluer son usage de la terminologie lors des activités de communication. Ces évaluations peuvent inclure des auto-évaluations et des évaluations effectuées par les pairs et l'enseignant à l'aide de listes de terminologie et d'observations directes ou d'enregistrements audio durant les travaux en groupe de collaboration.

Activer

L'enseignant peut

- effectuer une pré-évaluation de l'utilisation par l'élève d'une terminologie appropriée aux sciences de la vie en lui demandant de créer une carte conceptuelle de « l'habitat » ;
- faciliter une promenade dans la nature afin de découvrir un habitat près de l'école et susciter des questions du type « Je me demande » qui seront ensuite affichées sur le mur réservé à cet usage.

L'élève peut

- fermer ses yeux et se rappeler un endroit naturel spécial qu'il a visité ; communiquer ce qui est vu, entendu, senti et ressenti ;
- utiliser des organisateurs graphiques (grilles alphabétiques) pour consigner la nouvelle terminologie apprise lors d'un survol de l'unité 4 du manuel de l'élève *Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 : Les habitats et les communautés*. Les termes peuvent être ajoutés au mur de mots.

Faire des liens

L'enseignant peut

- introduire la terminologie en utilisant des textes d'imagination et pratiques (p. ex. renards arctiques, grandes baleines bleues) ;
- offrir des exemples d'une utilisation de termes scientifiques et technologiques propres à l'habitat et inciter l'élève à les adopter ;
- intégrer la terminologie propre à l'habitat durant les activités portant sur la culture scientifique.

Consolider

L'enseignant peut

- présenter des images d'habitats locaux et demander à l'élève de décrire ce qu'il voit en utilisant la terminologie propre à l'habitat. Qu'est-ce que les habitats ont en commun ?

L'élève peut

- créer un glossaire visuel pour la terminologie propre à l'habitat ;

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 3 - La lumière
  - GE, p. 1-55, 56-58
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte d'outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte d'outils de Sciences

Suggérées

Littérature jeunesse

- *Dans la mer de Gros-Pierre* (2008) Al Pittman, Editions Heures bleues

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/hab-et-les-comm.html

- grille alphabétique

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *25.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie [RAG 1]*	

Communiquer à l'aide de la terminologie spécifique

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

- utiliser la technologie pour enregistrer ses conversations avec d'autres élèves lorsqu'ils observent, explorent et étudient les habitats. Les enregistrements peuvent être utiles pour l'auto-évaluation de l'élève ou l'évaluation par l'enseignant de l'utilisation de la terminologie.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 1-55, 56-58
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte d'outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte d'outils de Sciences

Suggérées

Littérature jeunesse

- *Dans la mer de Gros-Pierre* (2008) Al Pittman, Editions Heures bleues

https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/hab-et-les-comm.html

- grille alphabétique

Qui vit dans les habitats ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

63.0 identifier divers habitats locaux et régionaux et les populations animale et végétale qui y sont associées [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Un habitat est l'endroit où vit un organisme. Limiter l'étude aux quatre principaux types d'habitats observés à Terre-Neuve-et-Labrador (c.-à-d. océan, eau douce, forêt et milieu arctique).

L'élève doit repérer les habitats locaux et donner des exemples d'espèces dominantes de plantes (c.-à-d. la flore) et d'animaux (c.-à-d. la faune) observées dans chaque type d'habitat.

Océan

- flore - varech, algue marine, zostère marine
- faune - pouce-pied, moule, étoile de mer, crabe, méduse, baleine, ours polaire, phoque, mouette, macareux moine, sterne, marsouin, morue, crevette, capelan

Eaux douces (dulciole)

- flore - nénuphar jaune, massette
- faune - loutre de rivière, castor, rat musqué, bernache du Canada, canard, truite, grenouille, libellule, mouche noire, araignée d'eau, escargot

Forêt (boréale)

- flore - épinette noire, sapin baumier, genévrier, bouleau gris, aulne, épilobe à feuilles étroites, cornouiller du Canada, bleuet, sarracénie pourpre, airelles de vigne d'Ida (berri, graine rouge)
- faune - ours noir, caribou, orignal, lièvre d'Amérique, campagnol des champs, maringouin, papillon, belette, écureuil, coyote, lynx, loup

Arctique

- flore - mousse, lichens
- faune - caribou, loup, renard arctique, lièvre arctique, lemming, ours polaire

À ce moment, l'enseignant peut aborder l'habileté à classer les organismes selon l'habitat où ils vivent et leur appartenance à la flore ou à la faune (*unité des habiletés intégrées* RAS 15.0, pages 62 à 65).

Les écosystèmes de Terre-Neuve-et-Labrador sont traités dans le module sur les interactions au sein des écosystèmes du cours sciences en 7e année, qui met l'accent sur les facteurs biotiques (c.-à-d. liés aux êtres vivants) et abiotiques (c.-à-d. liés à la matière inorganique).

Exemple d'indicateur de rendement

Classe des images de plantes et d'animaux de Terre-Neuve-et-Labrador selon les habitats où ils vivent (c.-à-d. océan, eaux douces, forêt, milieu arctique).

Qui vit dans les habitats ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Les connaissances de l'élève sur les plantes et les animaux peuvent être limitées à des habitats terrestres non locaux. Du début à la fin du module, s'assurer que l'accent est mis sur les plantes et les animaux de Terre-Neuve-et-Labrador, que l'on observe dans des habitats terrestres et aquatiques (c.-à-d. l'océan et les eaux douces).

Activer

L'élève peut

- regarder les images de paysages locaux et régionaux et les classer selon le type d'habitat (c.-à-d. océan, eaux douces, forêt, milieu arctique).

Faire des liens

L'élève peut

- décrire son expérience personnelle lorsqu'il a visité un habitat local. Quelles étaient les conditions météorologiques ? Quelles plantes ou quels animaux as-tu observés ?

Consolider

L'enseignant peut

- fournir des guides de poche visuels pour l'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador ; demander à l'élève de consigner dans un organigramme les espèces dominantes de plantes et d'animaux de différents habitats ;
- évaluer les connaissances de l'élève sur les plantes et les animaux associés à différents habitats en utilisant les fiches de fin de leçon ;
- fixer une grande feuille de papier à quatre endroits différents dans la salle de classe afin de représenter quatre types d'habitat ; diviser la classe en groupes de collaboration et demander à chaque groupe d'énumérer toutes les plantes et les animaux qui vivent dans cet habitat ; effectuer ensuite une ronde dans la salle de classe. À mesure que les groupes font le tour de la classe, ils doivent ajouter de nouveaux organismes à la liste, cocher à côté de ceux qu'ils approuvent et inscrire un point d'interrogation à côté de ceux avec lesquels ils ne sont pas d'accord.

L'élève peut

- jouer à « Qui suis-je ? » en posant aux autres élèves des questions à répondre par un oui ou un non pour identifier la plante ou l'animal fixé dans leur dos ;
- créer des cartes de questions pour le jeu en boucle : « j'ai..., qui a... » fondé sur les espèces dominantes de plantes et d'animaux observés dans les habitats locaux ;

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 10-15, 44-47, 48-51
  - ME, p. 6-9, 32-35, 36-37
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 1a, 1 b, et 1c

Supplémentaires

L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador (une collection de guides visuels)

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Plantes et animaux locaux (Sites Web)
- Airelle de vigne d'Ida

Qui vit dans les habitats ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

63.0 identifier divers habitats locaux et régionaux et les populations animale et végétale qui y sont associées
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Qui vit dans les habitats ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

- créer un dépliant représentant les quatre types d'habitat et des exemples des espèces dominantes de plantes et d'animaux observés dans chaque habitat.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 10-15, 44-47, 48-51
  - ME, p. 6-9, 32-35, 36-37
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activités 1a, 1 b, et 1c

Supplémentaires

L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador (une collection de guides visuels)

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Plantes et animaux locaux (Sites Web)
- Airelle de vigne d'Ida

Recherche sur les habitats locaux

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: 4.0 identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions et des solutions à des problèmes, et choisir une méthode qui est convenable [RAG 2]	L'élève doit observer directement les habitats locaux et proposer des questions à étudier d'après ces observations. En petits groupes de collaboration, les élèves doivent alors sélectionner parmi les questions proposées ou celles ci-dessous, une question à étudier : • Quelles plantes vivent ici ? • Différents endroits produisent-ils différentes plantes ? Quelles seraient les raisons qui expliqueraient ceci ? • Quels animaux vivent ici ? Qu'est-ce qui indique la présence des animaux ? • Que possède cet habitat qui permet à un animal ou à une plante en particulier de satisfaire ses besoins ? Les chercheurs scientifiques utilisent différentes méthodes pour trouver des réponses à des questions. Les élèves doivent faire un remue-méninges afin de repérer plusieurs moyens leur permettant de trouver une réponse à la question sélectionnée. Par exemple, afin de découvrir quels animaux vivent dans un habitat côtier océanique, ils pourraient effectuer une étude ou un relevé sur le terrain. Ils pourraient observer les animaux sous l'eau directement ou à l'aide d'une webcam sous-marine ou ils pourraient recueillir des échantillons d'animaux trouvés sur la plage à marée basse, ou déployer et ramener une senne de plage. Les élèves devraient choisir la méthode la plus appropriée pour trouver une réponse à leur question en tenant compte des contraintes (p. ex. sécurité, durée de l'expérience, outils disponibles) et concevoir un plan pour effectuer leur recherche. Veuillez consulter les pages 42 à 45 de l'*unité des habiletés intégrées* pour l'explication du résultat d'apprentissage 4.0.
11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème [RAG 2]	Les élèves doivent effectuer des observations et recueillir des renseignements qui apportent des réponses pertinentes. Afin de chercher à savoir quelles plantes habitent une région, les élèves doivent se concentrer sur une zone gérable (p. ex. qui est délimitée par un cerceau) et recueillir un petit échantillon ou une image numérique de chaque type de plante différent observé. Les élèves doivent communiquer les résultats à leurs camarades de classe et établir les tendances et les écarts parmi les plantes. Les élèves doivent fournir des explications possibles pour les tendances et les écarts observés (p. ex. de la mousse a été observée dans des endroits ombragés). Effectuer des recherches sur l'habitat offre l'occasion d'aborder et d'évaluer de nombreux autres résultats d'apprentissage : • déterminer les outils et les matériaux appropriés (RAS 6.0) ; • effectuer les procédures (RAS 7.0) ; • compiler et afficher les données (RAS 16.0) ; • tirer des conclusions (RAS 18.0) ; • communiquer les procédures et les résultats (RAS 22.0).

Recherche sur les habitats locaux

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Selon l'endroit où ils résident, offrir aux élèves des occasions d'apprentissage leur permettant d'explorer les habitats locaux. Les élèves doivent élaborer en équipe des lignes directrices pour l'exploration, qui respectent les organismes et leur habitat.

Activer

L'élève peut

- explorer les habitats locaux et consigner ses observations au moyen de la photographie numérique, du dessin ou de l'aquarelle ;
- jouer à un « Je vois dans... » dans un habitat local.

Faire des liens

L'enseignant peut

- poser la question suivante : « Quels types d'oiseaux visitent une mangeoire locale ? » et examiner avec les élèves plusieurs façons de trouver la réponse.

L'élève peut

- explorer un habitat local et proposer des questions à explorer, puis les afficher au mur « Je me demande ».

Consolider

L'élève peut

- dans un petit groupe de collaboration, explorer l'une des questions proposées ;
- chercher à savoir si différents types de plantes se retrouvent à différents endroits dans un même habitat. On peut attribuer à de petits groupes de collaboration différents endroits à explorer. Les élèves doivent recueillir de petits échantillons physiques de plantes dans la zone qui leur a été attribuée et préparer une présentation visuelle. Les élèves doivent communiquer les résultats à leurs camarades de classe et établir les tendances et les écarts dans les présentations offertes. Des explications pour les tendances et les écarts doivent être déduites. Les observations des élèves peuvent être facilitées par la technologie (p. ex. loupe simple, appareil photo numérique, caméra flexible).

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 10-15
  - ME, p. 6-9
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador (une collection de guides visuels)

Recherche sur les habitats locaux

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

4.0 identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions et des solutions à des problèmes, et choisir une méthode qui est convenable
[RAG 2]

11.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Consultez l'*unité des habiletés intégrées* pour obtenir l'explication de ces résultats d'apprentissage (p. 50-51, 52-53, 62 à 65, 66-67, 76 - 77).

Attitude

Encourager les élèves à être sensibles et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être des autres personnes, des êtres vivants et de l'environnement. [RAG 4]

Recherche sur les habitats locaux

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 10-15
  - ME, p. 6-9
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador (une collection de guides visuels)

Pourquoi certains animaux vivent-ils dans des habitats particuliers ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
64.0 examiner et décrire comment divers animaux locaux sont capables de satisfaire leurs besoins fondamentaux à l'intérieur de leur habitat [RAG 3]	Les animaux ont des besoins qui doivent être satisfaits pour qu'ils survivent (p. ex. nourriture, eau, abri, espace). Les animaux vivent dans les habitats qui peuvent répondre à leurs besoins. Dans le cours de sciences en 1re année, les élèves ont observé des similitudes et des différences dans les besoins des êtres vivants. Dans le cours de sciences en 4e année, les élèves doivent utiliser le processus de recherche pour explorer et décrire comment divers animaux locaux satisfont leurs besoins au sein de leurs habitats. Les élèves doivent, individuellement ou en tant que membre d'un petit groupe de collaboration, étudier au moins un animal dans chaque type d'habitat (c.-à-d. océan, eaux douces, forêt et milieu arctique) et communiquer leurs résultats à leurs camarades de classe. Les descriptions des élèves pourraient s'inspirer de l'exemple suivant : • Les castors vivent dans un habitat d'eau douce. Ils ont besoin de plans d'eaux profondes qu'ils créent en construisant une digue dans une rivière. L'été, ils se nourrissent de feuilles, de nénuphars et de massettes qu'ils trouvent à proximité, et l'hiver, de branches d'arbre. Des bâtons, des brindilles et de la boue servent à construire l'abri. Leur abri possède un trou dans le plafond qui fournit de l'air. La description des moyens utilisés par les microorganismes pour satisfaire leurs besoins est traitée de façon détaillée dans l'unité sur la diversité de la vie du cours de sciences en 6e année.
65.0 identifier des exemples de connaissances scientifiques qui proviennent de diverses sources [RAG 1]	Les élèves doivent reconnaître que les connaissances scientifiques peuvent être acquises à partir de diverses sources. La majeure partie de nos connaissances sur les animaux locaux, leurs besoins, leur habitat et leurs comportements, a été obtenue auprès des Autochtones ainsi que des chasseurs, des pêcheurs et des naturalistes. Les biologistes utilisent ces connaissances pour faire avancer la recherche scientifique. **Attitude** Encourager l'élève à manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux. [RAG 4] **Exemple d'indicateur de rendement** Crée des pages numériques pour un livre électronique sur « l'habitat ». Sur chaque page, ajoute l'image d'un animal local et une description des moyens qu'il utilise pour satisfaire ses besoins. Combine les pages avec celles créées par d'autres élèves de la classe pour créer un livre électronique.

Pourquoi certains animaux vivent-ils dans des habitats particuliers ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut
- utiliser la stratégie Réfléchir, discuter, partager pour examiner comment il serait possible de satisfaire les besoins des humains sur la Lune.

Faire des liens

L'enseignant peut
- afficher des images de plantes et d'animaux locaux peu connus ; demander à l'élève de prédire comment ces organismes satisfont leurs besoins dans leur habitat ;
- inviter des aînés, des naturalistes, des chasseurs, des pêcheurs ou des agents de protection de la faune pour transmettre leurs connaissances sur les animaux sauvages ; leur demander comment ils ont acquis leurs connaissances ;
- faciliter des excursions dans les habitats locaux ou une visite à un centre d'interprétation.

L'élève peut
- expliquer comment les besoins d'un animal de compagnie sont satisfaits dans leur foyer ;
- découvrir le lieu de production des fruits et des légumes qu'il consomme personnellement (p. ex. des oranges d'Israël, des kiwis de Nouvelle-Zélande). Ces renseignements peuvent être utilisés pour déterminer la taille de son habitat personnel ;
- explorer l'évolution de nos connaissances sur les plantes comestibles, médicinales et vénéneuses.

Consolider

L'élève peut
- explorer, individuellement ou au sein d'un petit groupe de collaboration, les moyens pris par des animaux particuliers de chaque habitat local pour satisfaire leurs besoins ;
- créer des petites annonces pour des habitats qui conviendraient aux organismes locaux ;
- réfléchir aux questions suivantes :
  - Un animal peut-il survivre dans plus d'un habitat ?
  - Plusieurs animaux peuvent-ils partager le même habitat ?
  - Un orignal peut-il survivre dans un habitat arctique ?
  - Une baleine à bosse peut-elle survivre dans un lac d'eau douce ?

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 16-19
  - ME, p. 10-11

Supplémentaires

L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador (une collection de guides visuels)

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html
- Livres numériques
- Organisations régionales

Littérature jeunesse
- *Gros ours affamé*, Nick Boland, Sciences 1re année

Comment pouvons-nous construire un habitat artificiel ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

30.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques [RAG 1]

1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre [RAG 2]

14.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis [RAG 2]

19.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit [RAG 2]

21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Pour aborder cette série de RAS, les élèves doivent, en petits groupes, chercher à connaître les besoins d'un cloporte ou porcellion (appelé « carpenter » à Terre-Neuve-et-Labrador), ou d'un autre petit animal (p. ex. ver de terre, ténébrion meunier, limace, escargot, épinoche, têtard), et concevoir et construire un habitat artificiel qui satisfait ses besoins fondamentaux.

Les élèves doivent proposer et explorer les questions liées à l'habitat préféré des cloportes :

- Le cloporte préfère-t-il un habitat clair ou sombre, humide ou sec, chaud ou froid ?
- Quel est le substrat de base que préfère le cloporte : sable, terre, gravier d'aquarium ou copeaux de bois ?
- Le cloporte préfère-t-il se réfugier sous des bûches ou des roches ?
- Le cloporte préfère-t-il se nourrir de feuilles fraîches, sèches ou en décomposition ?
- L'habitat préféré du cloporte inclut-il de l'écorce d'arbre, une couverture de feuilles mortes, de l'herbe séchée ou des plantes vivantes ?

Les élèves doivent concevoir et effectuer les procédures nécessaires en utilisant des cloportes pour explorer le sujet et trouver des réponses à leurs questions. Ce qui est appris mènera probablement à de nouvelles questions à explorer. Ces recherches offriront l'occasion d'aborder et d'évaluer d'autres résultats d'apprentissage (p. ex. RAS 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 11.0, 12.0, 16.0, 17.0, 18.0, 22.0).

À l'aide de ce qui a été appris au sujet de l'habitat préféré du cloporte, les élèves doivent, en travaillant dans un petit groupe de collaboration, adopter un processus de conception et de résolution de problème afin de construire un habitat artificiel qui répond aux besoins de base du cloporte (c.-à-d. nourriture, eau, abri, air et espace) et à ses conditions environnementales préférées (c.-à-d. éclairage, humidité, température, substrat). L'élève doit

- découvrir des solutions de conception possibles, en choisir une, trouver les outils, les instruments et les matériaux nécessaires, et concevoir une procédure pour construire l'habitat artificiel (RAS 4.0, 5.0, 6.0) ;
- suggérer et apporter des améliorations à sa conception (RAS 21.0) ;
- construire et évaluer son habitat (RAS 14.0, 20.0) ;
- suggérer et apporter des améliorations à son habitat (RAS 21.0) ;
- repérer les nouveaux problèmes qui surviennent avec le temps (RAS 21.0) ;
- communiquer le mode de construction de l'habitat et comment il répond aux besoins de l'animal (RAS 23.0) ;

Comment pouvons-nous construire un habitat artificiel ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Rappeler aux élèves de faire preuve de douceur et de respect en manipulant et en s'occupant d'animaux vivants. Demander aux élèves de se laver les mains avant et après une manipulation des animaux. Les animaux qui ont été retirés de leur habitat naturel doivent y être retournés à la fin de l'expérience.

Activer

L'enseignant peut

- lire à voix haute le livre numérique *Patrick et le poisson fantastique* (Sciences 1re année) pour introduire le concept des habitats artificiels.

Faire des liens

L'élève peut

- raconter des expériences antérieures au sujet de la capture d'insectes ou de petits animaux et la construction d'un habitat pour eux. L'élève peut indiquer ce qui est arrivé à ces animaux et si l'habitat construit répondait ou non à tous leurs besoins.

Consolider

L'élève peut

- en petit groupe, chercher à connaître les préférences en matière d'habitat d'un petit animal sélectionné ; communiquer les résultats à ses camarades de classe et proposer de nouvelles questions à explorer. Chaque groupe peut étudier un animal différent ;
- entretenir un habitat artificiel durant plusieurs jours et effectuer des observations répétées des animaux. Les observations peuvent être enregistrées dans un tableau ou un journal d'observations, ou sous forme d'images numériques ou de vidéos ;
- suggérer et apporter des améliorations à son habitat construit à mesure que surviennent des problèmes avec le temps.

Pour aller plus loin

L'élève peut

- explorer les modes de création d'habitats artificiels par les zoos pour divers animaux et débattre les conséquences positives et négatives de l'enfermement d'animaux dans les zoos.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 20-21, 22-23
  - ME, p. 12-13, 14-15
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 2
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
  - 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Fournisseurs de matériel scientifique

Liens avec les autres matières

- *Patrick et le poisson fantastique (*Sciences 1re année - Livre numérique)

Comment pouvons-nous construire un habitat artificiel ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

30.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques
[RAG 1]

1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre
[RAG 2]

14.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis
[RAG 2]

19.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit
[RAG 2]

21.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

- évaluer les processus qu'il a utilisés pour résoudre le problème (RAS 24.0).

Consultez l'*unité des habiletés intégrées* pour obtenir l'explication de ces résultats d'apprentissage (pages 42 à 51, 60-61, 70 à 79)

Exemple d'indicateur de rendement

En petits groupes, construisez un habitat artificiel pour les cloportes qui répond à leurs besoins, en intégrant ce qui a été appris au cours des recherches. Prenez soin des cloportes et observez-les durant plusieurs jours.

Comment pouvons-nous construire un habitat artificiel ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 20-21, 22-23
  - ME, p. 12-13, 14-15
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 2
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
  - 2 - Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Fournisseurs de matériel scientifique

Liens avec les autres matières

- *Patrick et le poisson fantastique (*Sciences 1re année - Livre numérique)

Comment les plantes sont-elles adaptées à leur habitat ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

66.0 comparer les adaptations structurelles permettant à des plantes de vivre dans divers milieux [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les organismes vivent dans des habitats qui répondent à leurs besoins, mais elles dépendent aussi d'adaptations qui les aident à satisfaire leurs besoins à l'intérieur d'un habitat.

Dans le cadre du cours de sciences en 3e année, les élèves ont décrit des parties de plantes et leur fonction générale et ont effectué des recherches sur les besoins des plantes. Enfin, ils ont expliqué comment les plantes sont touchées par les conditions dans lesquelles elles poussent. Dans le cadre du cours de sciences en 4e année, les élèves doivent pouvoir comparer les adaptations structurelles (c.-à-d. les parties du corps physiques) qui permettent aux plantes de survivre dans différents habitats. Quelles adaptations structurelles permettent aux plantes de survivre dans les habitats océaniques, d'eau douce, forestiers et arctiques ? On peut faire des liens avec des observations précédentes de différentes plantes dans des habitats locaux.

Exemples d'adaptations

- Les algues marines ont des crampons au lieu de racines qui les retiennent fermement aux roches sur le plancher océanique. Leurs frondes semblables à des feuilles ont une grande surface pour capturer la lumière du soleil à des fins de photosynthèse. De nombreuses variétés ont des vésicules aérifères dans leurs frondes, c'est-à-dire des sacs creux remplis d'air qui gardent les frondes à la surface de l'océan ou près de celle-ci.
- Les nénuphars s'enracinent dans le sol riche au fond d'un étang ou d'un lac. Ils ont une tige faible extrêmement longue qui atteint la surface de l'eau. Leurs grandes feuilles plates flottent à la surface et absorbent la lumière du soleil. Tous les stomates, c'est-à-dire des ouvertures semblables à des pores servant à un échange gazeux, se trouvent sur la face supérieure de la feuille.
- Les résineux (p. ex. épinette, sapin, pin) ont des aiguilles plutôt que des feuilles. Les aiguilles permettent aux arbres de survivre dans les habitats froids qui connaissent de longs hivers rudes et des étés très courts. Les aiguilles capturent la lumière du soleil l'année durant, ne sont pas endommagées par la neige et la glace, et présentent une résistance inférieure au vent par rapport aux feuilles, de sorte que l'arbre est moins susceptible d'être déraciné lorsque survient une tempête de vent.
- Les plantes arctiques poussent les unes près des autres et à une faible hauteur du sol. Elles ont des racines creuses et de petites feuilles. Les plantes à fleurs fleurissent rapidement dès le début de l'été.
- La sarracénie pourpre possède des feuilles en forme d'urne qui piège l'eau et les insectes. Les insectes qui sont digérés deviennent une source de nutriments.

Comment les plantes sont-elles adaptées à leur habitat ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut

- explorer des secteurs locaux pour trouver des exemples de plantes qui poussent dans des endroits inhabituels (p. ex. dans les fissures du béton ou de la chaussée).

Faire des liens

L'élève peut

- prélever et observer des échantillons de diverses plantes provenant de différents habitats ;
- utiliser la stratégie Réfléchir, discuter, partager afin de découvrir pourquoi la nature carnivore de la sarracénie pourpre est une adaptation.

Consolider

L'élève peut

- observer et comparer
  - les crampons du varech avec les racines de diverses plantes terrestres
  - les feuilles de l'arbre à feuilles caduques aux aiguilles du résineux
  - les cônes du résineux aux fruits qui produisent des graines
  - la semence de l'érable avec celle du pissenlit
  - les tiges de résineux et d'arbres à feuilles caduques avec celles des arbustes et des plantes à fleurs
  - divers types de mousses avec les plantes à fleurs
  - les feuilles de la sarracénie pourpre avec celles d'autres plantes forestières
- songer à quelles adaptations une plante aurait besoin pour survivre dans divers endroits au sein d'un habitat urbain (p. ex. entre les pierres d'un patio).

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 24-29
  - ME, p. 16-19

Comment les animaux sont-ils adaptés à leur habitat ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: 67.0 comparer des adaptations structurelles et comportementales de différents animaux les aidant à vivre dans divers milieux [RAG 3]	Les animaux possèdent des adaptations structurelles et comportementales qui leur permettent de survivre dans différents habitats. Les adaptations structurelles sont des caractéristiques physiques. Les adaptations comportementales sont des activités particulières qui aident l'animal à survivre. Les élèves doivent comparer les adaptations structurelles et comportementales des animaux locaux leur permettant de survivre dans les habitats océaniques, d'eau douce, forestiers et arctiques. <u>Exemples d'adaptations structurelles</u> • Les étoiles de mer ont des centaines de pieds ambulacraires semblables à des ventouses sur la face inférieure des bras, qui servent à la locomotion. • La graisse permet aux baleines de maintenir la température de leur corps dans des habitats froids. • La truite présente une coloration foncée sur le dos et plus claire sur l'abdomen à des fins de camouflage contre les prédateurs qui se trouvent au-dessus et en dessous d'elle. • Le saumon possède une nageoire caudale musclée pour nager vers l'amont contre le courant afin de rejoindre les aires de frai. • L'ours polaire a un pelage incolore et transparent et une peau noire. Le pelage sert de camouflage dans un milieu de neige et de glace. Le pelage transparent et la peau noire optimisent l'absorption de chaleur. • Le pelage du renard arctique, du lièvre arctique et du lièvre d'Amérique, ainsi que le plumage du lagopède, change de couleur selon la saison pour permettre à ses animaux d'échapper au regard des prédateurs. • Le harfang des neiges possède de grands yeux avec une vision stéréoscopique (c.-à-d. une vision vers l'avant), et il peut tourner son cou flexible 270° pour voir derrière lui. • Les dents de l'ours noir incluent des incisives et des canines pointues ainsi que des molaires larges et plates pour lui permettre de se nourrir de plantes et d'animaux. • Le lynx a des pattes larges recouvertes de fourrure pour marcher dans la neige et des griffes acérées rétractiles pour attraper une proie. <u>Exemples d'adaptations comportementales</u> • Les baleines migrent vers des eaux plus froides durant la saison chaude afin de se nourrir et retournent dans les eaux plus chaudes durant la saison froide pour se reproduire. • Le saumon migre de l'eau douce vers l'eau salée et revient ensuite dans l'eau douche pour frayer au cours de son cycle de vie. • Le castor frappe sa large queue sur la surface d'un étang d'eau douce pour avertir d'autres animaux de la présence possible de prédateurs.

Comment les animaux sont-ils adaptés à leur habitat ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Adaptation

L'enseignant peut

- lire à voix haute le livre *Les animaux s'adaptent à leurs milieux* ou un autre ouvrage de la même série, pour illustrer la diversité des adaptations structurelles qui existe parmi les animaux.

Faire des liens

L'enseignant peut

- inviter les élèves à examiner comment un animal local
  - se déplace dans son habitat
  - obtient de l'eau et de la nourriture
  - trouve ou construit un abri
  - se protège contre les prédateurs
  - se protège contre conditions environnementales variables

Dans le cadre de cet examen, on doit indiquer les adaptations structurelles et comportementales.

Consolider

L'élève peut

- créer un dépliant pour illustrer les différences entre les adaptations structurelles et comportementales ;
- inventer un animal qui est adapté à un habitat réel ou imaginaire. Les animaux peuvent être présentés sous forme visuelle aux autres élèves de la classe ;
- inventer un « super » animal avec des adaptations qui lui permettent de vivre dans n'importe quel habitat (c.-à-d. océanique, d'eau douce (dulcicole), forestier, arctique), ou sur la Lune ou n'importe quelle autre planète.

Pour aller plus loin

L'élève peut

- explorer la diversité des becs et des formes de pattes chez les oiseaux.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 24-29
  - ME, p. 16-19
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 3

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Les adaptations physiques et comportementales

Liens avec les autres matières

- *Les animaux et la couleur,* Hannah Reed *(*Sciences 1re année)
- *Les animaux s'adaptent à leurs milieux (*Sciences 1re année)

Comment les animaux sont-ils adaptés à leur habitat ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

67.0 comparer des adaptations structurelles et comportementales de différents animaux les aidant à vivre dans divers milieux
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

- Les loups vivent et chassent en meutes. La coopération leur permet de tuer des proies d'une taille qui est beaucoup trop grande pour un loup solitaire.
- Le suisse hiberne pour survivre à l'hiver.
- Le caribou vit dans de vastes hardes pour se protéger contre les prédateurs.

La comparaison des adaptations d'animaux étroitement apparentés qui vivent dans différentes parties du monde est abordée dans le module sur la diversité de la vie dans le cadre du cours de sciences en 6e année.

Exemple d'indicateur de rendement

Découvre les adaptations qui permettent à une plante locale (p. ex. la sarracénie pourpre) ou un animal (p. ex. un épaulard) de survivre dans un habitat et indique si elles sont de nature structurelle ou comportementale.

Comment les animaux sont-ils adaptés à leur habitat ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 24-29
  - ME, p. 16-19
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 3

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Les adaptations physiques et comportementales

Liens avec les autres matières

- *Les animaux et la couleur,* Hannah Reed *(*Sciences 1re année)
- *Les animaux s'adaptent à leurs milieux (*Sciences 1re année)

Pouvons-nous imiter le camouflage des animaux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
[RAG 2]

7.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes
[RAG 2]

16.0 compiler et afficher des données
[RAG 2]

17.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données
[RAG 2]

23.0 communiquer des procédures et des résultats
[RAG 2]

31.0 comparer les résultats de ses enquêtes avec ceux d'autrui et reconnaître que les résultats peuvent varier
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Aborder cette série de RAS STSE et d'habiletés par une recherche conçue pour représenter comment le camouflage, une adaptation structurelle, peut aider un animal à survivre dans son habitat.

L'élève doit

- sélectionner une zone naturelle où la recherche sera effectuée ;
- observer et noter les couleurs de l'arrière-plan de l'endroit ;
- diviser une collection de cure-dents en quatre groupes d'un nombre égal ; colorer chaque groupe avec une couleur différente en utilisant du colorant alimentaire, de la teinture végétale ou un marqueur non toxique. Les couleurs sélectionnées doivent inclure au moins une couleur qui se fondra avec les alentours et d'autres qui seront clairement visibles ;
- prédire la ou les couleurs des cure-dents qui constitueront le meilleur camouflage (RAS 3.0) ;
- concevoir et exécuter une procédure pour chercher et recueillir les cure-dents dans un délai fixé, pour s'assurer d'avoir un test objectif (RAS 7.0) ;
- effectuer plusieurs essais dans le cadre de cette procédure ;
- concevoir et utiliser un tableau pour consigner toutes les données recueillies (RAS 16.0) ;
- comparer ses données avec celles d'autres groupes qui effectuent l'expérience au même endroit (RAS 31.0) ;
- trouver et suggérer des explications pour les tendances et les écarts observés dans les données (RAS 17.0) ;
- déterminer si ses données appuient ses prédictions et tirer une conclusion (RAS 18.0) ;
- communiquer ses résultats aux autres élèves de la classe (RAS 23.0).

Le but de cette expérience n'est pas de trouver tous les cure-dents. Les cure-dents qui n'ont pas été trouvés après le délai d'exécution représentent les organismes qui ont survécu à la prédation. C'est le nombre de cure-dents de chaque couleur, qui n'ont pas été retrouvés, qui doit être consigné. Si le camouflage offre un avantage, les cure-dents colorés de façon à se fondre dans l'environnement devraient être plus difficiles à retrouver et un plus grand nombre devraient demeurer introuvables.

Consultez l'unité des habiletés intégrées pour obtenir l'explication de ces résultats d'apprentissage (pages 40 - 41, 52 - 53, 62 à 69, 76 - 77, 104 à 107).

Comparer les résultats de recherche à ceux d'autres élèves est une partie importante du processus scientifique. Le processus ajoute du poids (c.-à-d. de la fiabilité et de l'exactitude) à une conclusion, si les données sont confirmées par d'autres personnes. Pour que la comparaison soit possible, tous les groupes doivent exécuter la procédure uniformément de façon à éliminer les biais et à contrôler

Pouvons-nous imiter le camouflage des animaux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'élève peut

- utiliser la stratégie Réfléchir, discuter, partager afin d'examiner comment le camouflage peut être avantageux pour différents animaux ;
- explorer une zone naturelle ou artificielle et se rendre à l'école en portant des vêtements qui constituent un camouflage dans cet environnement.

Consolider

L'élève peut

- dans un petit groupe de collaboration, effectuer l'expérience avec les cure-dents telle que décrite dans la colonne de l'accent sur l'apprentissage. L'élève doit
  - prédire les couleurs du plus grand nombre de cure-dents recueillis et expliquer cette prédiction
  - créer des diagrammes à colonnes pour représenter les données qu'il a recueillies
  - décrire comment il s'est assuré que le test était objectif
- considérer le coût, le temps et l'équipement dont les scientifiques auraient besoin pour étudier le camouflage des animaux sur le terrain. Quels sont les avantages de la modélisation par rapport aux études sur le terrain ? Est-ce qu'il y a des désavantages ?

Pour aller plus loin

L'élève peut

- colorer des animaux découpés afin de les cacher à certains endroits de la salle de classe ; jouer un jeu pour voir combien de temps les élèves prennent pour les trouver.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 24-29
  - ME, p. 18-19
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Pouvons-nous imiter le camouflage des animaux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
[RAG 2]

7.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes
[RAG 2]

16.0 compiler et afficher des données
[RAG 2]

17.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données
[RAG 2]

23.0 communiquer des procédures et des résultats
[RAG 2]

31.0 comparer les résultats de ses enquêtes avec ceux d'autrui et reconnaître que les résultats peuvent varier
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

les variables majeures. S'il existe des écarts dans les résultats, les élèves doivent être invités à fournir une explication.

Attitude

Encourager l'élève à saisir l'importance de la précision et de l'honnêteté. [RAG 4]

Pouvons-nous imiter le camouflage des animaux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 24-29
  - ME, p. 18-19
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - Boîte à outils de Sciences
  - 1 - Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Comment les organismes trouvent-ils leur nourriture ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

68.0 classifier des organismes selon leur rôle dans une chaîne alimentaire [RAG 3]

15.0 classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Les plantes et les animaux ont besoin de nourriture pour grandir et survivre. Les plantes, qui fabriquent leur propre nourriture, sont des producteurs. Les animaux, qui obtiennent leur nourriture en mangeant des plantes et d'autres animaux, sont des consommateurs. Les prédateurs sont des animaux qui chassent d'autres animaux. Les animaux qu'ils chassent sont des proies.

Les relations entre producteurs et consommateurs, prédateurs et proies, peuvent être représentées dans une chaîne alimentaire. Les chaînes alimentaires commencent avec un producteur. Tous les autres organismes dans le diagramme sont des consommateurs. Lorsqu'un animal consomme une plante et, ensuite, qu'un nouvel animal mange le premier, l'énergie se propage dans l'habitat. Ce transfert d'énergie est représenté dans le diagramme par des flèches.

sapin baumier → écureuil roux→ martre d'Amérique → lynx

S'assurer que les élèves explorent les chaînes alimentaires locales dans les habitats océaniques, d'eau douce, forestiers et arctiques.

Les élèves doivent classer les organismes dans les chaînes alimentaires à titre de producteurs ou de consommateurs, et classer ensuite les consommateurs à titre de prédateurs ou de proies. Notez que certains organismes sont des prédateurs et des proies. Par exemple, la morue est un prédateur du capelan et une proie du phoque du Groenland.

Le classement en tant que consommateur primaire, secondaire et tertiaire, carnivore, herbivore ou omnivore, détritivore ou décomposeur, ne constitue pas une attente dans le cadre du cours de sciences de 4e année.

Pour une explication du résultat d'apprentissage 15.0, veuillez consulter les pages 62 à 65 de l'*unité des habiletés intégrées*.

Les rôles de producteur, de consommateur et de décomposeur au sein des écosystèmes locaux sont traités de façon plus détaillée dans l'unité sur les interactions au sein des écosystèmes dans le cadre du cours de sciences en 7e année.

Attitude

Encourager l'élève à apprécier le rôle et les contributions de la science et de la technologie à sa compréhension du monde. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Classe les organismes dans la chaîne alimentaire en tant que producteur ou consommateur, classe les consommateurs en tant que prédateurs ou proies, et justifie tes réponses.

phytoplancton → krill → capelan → macareux moine → renard roux

Comment les organismes trouvent-ils leur nourriture ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Effectuer une pré-évaluation des connaissances de l'élève sur la terminologie et les concepts propres à la chaîne alimentaire et modifier ses plans d'enseignement et d'évaluation en conséquence.

Faire des liens

L'enseignant peut

- faire un lien entre le terme producteur et la section des fruits et légumes à l'épicerie locale qui offre ces produits (c.-à-d. des plantes) ;
- présenter des images d'organismes locaux et demander aux élèves de les classer en tant que producteurs ou consommateurs en utilisant des petits tableaux blans, des cartons de vote à main levée, ou des pouces en l'air et pouces en bas.

L'élève peut

- examiner la question suivante : un organisme peut-il être un prédateur dans une chaîne alimentaire et une proie dans une autre ?
- construire des chaînes alimentaires sur des tableaux blancs en utilisant des images d'organismes locaux et de flèches fixées sur des aimants.

Consolider

L'enseignant peut

- offrir des exemples de chaînes alimentaires locales afin que les élèves classent les organismes en tant que producteurs ou consommateurs, et prédateurs ou proies.

L'élève peut

- créer des chaînes alimentaires locales en utilisant le texte informatif offert dans la collection de guides visuels sur l'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador.

Pour aller plus loin

L'élève peut

- explorer la photosynthèse chez les plantes afin de découvrir les matériaux nécessaires au processus de photosynthèse et les matériaux générés par les producteurs lors de ce processus.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 34-39
  - ME, p. 24-27
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 4
  - Boîte à outils de Sciences
- Centre d'apprentissage en ligne (élève)
  - Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador (une collection de guides visuels)

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- La chaîne alimentaire

Comment les changements dans une population touchent-ils d'autres populations ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

69.0 prédire comment la réduction ou le retrait de la population d'une plante ou d'un animal affecte le reste de la communauté [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les animaux dans un habitat dépendent rarement d'une seule source de nourriture comme il est décrit dans une chaîne alimentaire. Un réseau trophique est une représentation plus exacte des relations alimentaires complexes qui existent au sein d'un habitat.

Les réseaux trophiques illustrent comment différentes populations d'organismes sont reliées au sein d'une communauté. À partir de ces diagrammes, les scientifiques prédisent comment les changements dans une population pourraient toucher d'autres populations dans la communauté.

Les élèves doivent prédire quel effet aura la réduction ou le retrait d'une population de plantes ou d'animaux sur le reste de la communauté et venir à reconnaître que les changements qui touchent une population pourraient avoir des effets lourds de conséquences au sein de la communauté. Par exemple, si une population de tordeuse des bourgeons de l'épinette disparaît à cause d'un appauvrissement des ressources,

- les prédateurs de la tordeuse pourraient se tourner vers d'autres sources alimentaires et élargir leur habitat afin d'en trouver de nouvelles, ou connaître un déclin de leur population ;
- les épinettes noires pourraient connaître une nouvelle croissance de leur feuillage, une meilleure santé et une augmentation de leur population.

Les populations qui sont directement touchées par la disparition de la population de tordeuse des bourgeons de l'épinette pourraient, à leur tour, avoir un effet sur d'autres populations auxquelles elles sont liées par le réseau trophique.

On ne s'attend pas à ce que les élèves construisent des réseaux trophiques. On traite dans le module sur les interactions au sein des écosystèmes dans le cadre du cours de sciences en 7e année comment l'énergie est fournie à un réseau trophique et comment elle circule dans ce réseau.

Les élèves doivent aussi explorer comment les espèces envahissantes locales, introduites intentionnellement (p. ex. truite de mer, orignal, lièvre d'Amérique, étourneau sansonnet) ou non (p. ex. bryozoaire, crabe européen, lythrum effilé, divers tuniciers), touchent les populations de plantes ou d'animaux indigènes. Par exemple, le crabe européen, qui se nourrit de mollusques et d'autres crustacés, a été observé en train de consommer des poissons de petite taille et des alevins. On s'inquiète aussi du fait que le crabe européen pourrait endommager l'habitat de la zostère marine en coupant ses racines lorsqu'il creuse pour trouver des proies ou s'aménager un abri. La zostère marine offre un habitat protégé aux alevins de nombreuses espèces différentes.

Comment les changements dans une population touchent-ils d'autres populations ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- Effectuer une pré-évaluation de la compréhension des termes population et communauté par l'élève.

Faire des liens

L'enseignant peut

- modéliser la façon dont les chaînes alimentaires contenant les mêmes plantes ou animaux réussissent à se chevaucher pour former un réseau trophique.

L'élève peut

- jouer à des jeux d'interaction entre les prédateurs et les proies pour modéliser les relations entre ces catégories d'organismes. Les discussions qui suivent ces jeux pourraient être axées sur les adaptations structurelles et comportementales des prédateurs et des proies, et sur la dynamique des populations ;
- discuter ce que signifie le terme espèce envahissante.

Consolider

L'enseignant peut

- placer les élèves représentant diverses plantes et différents animaux locaux ; relier les élèves en utilisant différentes longueurs de fil pour représenter les relations d'alimentation directe. Selon l'organisme, les élèves pourraient tenir plusieurs extrémités de fil. Les enseignants doivent attirer l'attention sur des situations réelles qui pourraient provoquer une réduction ou le retrait d'une population de plantes ou d'animaux. Les élèves représentant des organismes touchés par la situation doivent lever leur autre main et tirer doucement sur les extrémités de fil. Les élèves qui sentent le fil bouger doivent lever leur main. Les élèves doivent reconnaître l'interconnexion des populations au sein d'une communauté et les conséquences d'une portée considérable des changements dans un habitat ;
- attirer l'attention sur une situation où un organisme disparaît d'un réseau trophique et demander aux élèves de prédire de quelle façon les autres populations seront touchées ainsi que de consigner leurs prédictions sur une fiche de fin de leçon.

L'élève peut

- utiliser la stratégie Réfléchir, discuter, partager pour discuter de la question de savoir si les conséquences de l'introduction d'espèces envahissantes sont toujours négatives ;
- indiquer les impacts observés de l'introduction du coyote dans la communauté forestière de Terre-Neuve-et-Labrador.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 40-43, 44-47, 48-51
  - ME, p. 28-31, 32-35, 36-37
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 5

Comment les changements dans une population touchent-ils d'autres populations ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

69.0 prédire comment la réduction ou le retrait de la population d'une plante ou d'un animal affecte le reste de la communauté
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Exemple d'indicateur de rendement

Utilise le réseau trophique océanique décrit aux pages 28 et 29 de l'unité 4 de la ressource *Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 : Les habitats et les communautés*, et prédis comment une réduction de la population de capelans touchera d'autres organismes dans la communauté océanique.

Comment les changements dans une population touchent-ils d'autres populations ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 40-43, 44-47, 48-51
  - ME, p. 28-31, 32-35, 36-37
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 5

Comment la perte d'habitat touche-t-elle les plantes et les animaux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

70.0 établir un rapport entre la perte d'habitat et la disparition ou la menace de disparition de plantes et d'animaux [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les habitats évoluent continuellement. Certains de ces changements sont naturels et d'autres sont causés par les humains. Les changements naturels peuvent inclure les feux de forêt et les inondations. Les changements anthropiques (faits par l'homme) comprennent le défrichage des terres à des fins d'agriculture, l'industrialisation, l'aménagement urbain et la construction de barrages sur les rivières pour obtenir de l'hydroélectricité. Il est à noter que le changement climatique, qui fait l'objet d'un traitement spécial dans le cadre de RAS subséquents, survient naturellement, mais les activités humaines provoquent un changement plus radical. Les changements naturels et anthropiques modifient les habitats ainsi que les populations de plantes et d'animaux qui y vivent.

Les organismes vivent dans des habitats qui répondent à leurs besoins. Lorsque les habitats changent, certains organismes peuvent éprouver de la difficulté à satisfaire leurs besoins. Si le changement dans l'habitat est généralisé, certains organismes pourraient être en voie de disparition ou même disparaître.

Les élèves doivent établir un lien entre la perte d'habitat et la menace de disparition ou l'extinction de certains organismes, et faire la distinction entre une espèce en voie de disparition et une espèce disparue :

- Les espèces disparues ne vivent plus nulle part sur la Terre (p. ex. eider du Labrador, grand pingouin et loup de Terre-Neuve).
- Les espèces disparues du pays ne vivent plus dans une région, mais existent ailleurs (p. ex. le bison - introduction non réussie, 1964 à 1966).
- Les espèces en voie de disparition font face à une extinction imminente.
- Les espèces menacées deviendront probablement des espèces en voie de disparition.
- Les espèces vulnérables pourraient devenir des espèces menacées ou en voie de disparition.

Le ministère des Pêches et des Terres du gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador conserve une liste mise à jour des espèces vulnérables, menacées et en voie de disparition dans notre province.

La perte d'habitat constitue la plus grande menace pour les espèces en voie de disparition. La protection d'une espèce en voie de disparition passe par celle de son habitat océanique, d'eau douce, forestier ou arctique.

Comment la perte d'habitat touche-t-elle les plantes et les animaux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut

- utiliser la stratégie Réfléchir, discuter, partager pour discuter de la signification des termes espèce disparue et espèce en voie de disparition ;
- réfléchir sur les besoins particuliers d'un organisme et faire un remue-méninges afin d'explorer les raisons pour lesquelles il pourrait être en voie de disparition ou disparu.

Faire des liens

L'élève peut

- travailler par paires pour créer un réseau de réflexion sur ce que signifie la perte d'un habitat ;
- jouer à la chaise musicale ou un jeu semblable pour modéliser une perte d'habitat ;
- examiner les listes actuelles du ministère des Pêches et des Terres du gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador sur le site Web des espèces en péril locales ;
- indiquer les zones protégées à Terre-Neuve-et-Labrador, y compris les zones marines protégées ;
- nommer les organismes engagés dans la protection des habitats locaux ;
- photographier avant et après le site d'un chantier de construction d'un nouvel immeuble ou domicile, décrire les différences et supposer ce qu'il est advenu des organismes qui vivaient à cet endroit.

Consolider

L'élève peut

- effectuer des recherches sur l'eider du Labrador, le grand pingouin et le loup de Terre-Neuve, des espèces disparues de Terre-Neuve-et-Labrador ;
- suggérer des explications possibles de la perte d'habitat dans les forêts du Labrador, où vivent plusieurs populations de caribou des bois en voie de disparition ;
- examiner la mesure dans laquelle sa communauté a changé depuis 50 ou 100 ans. Quelles plantes et quels animaux sont disparus ? Quelles plantes et quels animaux ont été introduits ?

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 56-59
  - ME, p. 42-43

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Les espèces vulnérables, menacées ou en voie de disparition

Quels effets ont nos activités sur les habitats ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir:	
37.0 contempler son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles [RAG 1]	Les activités humaines peuvent avoir des effets négatifs et positifs sur les habitats. La récolte des ressources naturelles par les humains (p. ex. les minéraux, le bois, l'eau, le poisson et le gibier à des fins alimentaires, les produits végétaux et animaux à des fins vestimentaires et médicinales) pour répondre à nos besoins et nos désirs, le défrichage des terres à des fins agricoles, l'aménagement urbain, le transport et les couloirs de transport de l'énergie, la construction de barrages sur les rivières pour obtenir de l'hydroélectricité et l'élimination des déchets produits par les humains, provoquent des changements dans les habitats ainsi que leur perte. Les élèves doivent reconnaître que leur propre consommation de ressources naturelles et celle de leur famille causent la perte d'habitat. Par exemple, l'exploitation des forêts de sapins baumiers afin de produire du bois d'œuvre, du papier et du bois de chauffage entraîne une perte d'habitat pour la martre d'Amérique (menacée), le bec-croisé des sapins (en voie de disparition) et l'érioderme boréal (vulnérable).
36.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières [RAG 1] *43.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications* [RAG 1]	Aborder les RAS STSE 36.0 et 43.0 dans le contexte de l'industrie des ressources primaires (p. ex. exploitation forestière, agriculture, pêches, industrie pétrolière et gazière extracôtière). Les industries des ressources primaires fournissent les matériaux naturels dont les humains ont besoin. Cependant, certaines des technologies (c.-à-d. les outils et les pratiques) utilisées par ces industries pourraient avoir des effets négatifs sur les habitats. Par exemple, la production agricole à Terre-Neuve-et-Labrador comprend des baies, des produits de serre, des légumes (p. ex. des navets, du chou, des carottes, des pommes de terre), du bétail, des produits laitiers, de la volaille et des œufs. Des pratiques agricoles non durables (p. ex. le changement de vocation des terres, le gaspillage dans la consommation d'eau, la dégradation et l'érosion du sol, l'utilisation de pesticides et d'engrais chimiques) ont eu des effets négatifs sur les habitats. Afin d'atténuer ces effets négatifs, les agriculteurs envisagent des pratiques agricoles durables (rotation des cultures, culture-abri, irrigation au goutte-à-goutte, installation de brise-vent, utilisation d'engrais organique, culture de plantes qui tolèrent la sécheresse). Bon nombre de ces pratiques ont été élaborées et améliorées grâce à la recherche scientifique sur des questions associées à l'agriculture.
	Attitude Encourager l'élève à se rendre compte que les applications de la science et de la technologie peuvent entraîner des effets tant prévus qu'imprévus. [RAG 4]

Quels effets ont nos activités sur les habitats ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant pourrait

- lire à voix haute le livre *Le château de M.Monsieur* de Geneviève Côté et examiner les messages environnementaux qu'il présente.

L'élève peut

- écouter la chanson *Avec toi, avec nous* et examiner comment les activités des humains touchent les habitats et les populations d'organismes qui y vivent.

Faire des liens

L'enseignant peut

- faciliter une discussion pour établir des liens entre l'utilisation personnelle des ressources naturelles et la perte d'habitat.

L'élève peut

- créer un collage des outils technologiques modernes utilisés dans une industrie de ressources primaires sélectionnée.

Consolider

L'élève peut

- explorer et indiquer les impacts positifs et négatifs de l'utilisation de détecteurs de poissons et de casiers de morue dans l'industrie de la pêche ;
- explorer l'utilisation de DDT dans le passé et son impact sur les populations d'oiseaux.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 56-59, 60-63, 6467
  - ME, p. 42-43, 44-45, 46-47
- Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)
  - TBI Activité 6

Suggérées

Littérature jeunesse

- *Le château de M.Monsieur* de Geneviève Côté

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Chanson *Avec toi, avec nous*, Gil Emmanuel Organisation mondiale pour la protection de l'environnement

Comment pouvons-nous intervenir pour lutter contre le changement climatique ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir: *35.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude* [RAG 1]	Dans ce contexte, le climat signifie des conditions météorologiques moyennes pour une région durant une longue période. Même si le climat de la Terre change naturellement, les activités anthropiques qui ont des effets négatifs (p. ex. l'utilisation de combustibles fossiles) amènent de plus grands changements climatiques. Les effets du changement climatique observés à Terre-Neuve-et-Labrador comprennent : • une hausse des températures de l'air moyennes en été et en hiver ; • une hausse des températures de l'océan ; • un rétrécissement de la couverture de glace de mer arctique ; • une fréquence accrue des événements météorologiques extrêmes ; • une hausse du niveau de la mer ; • une prévalence accrue de l'érosion et des inondations dans la zone littorale; • une acidité accrue dans les océans. Le changement climatique est actuellement la cause la plus significative de la modification et de la perte des habitats, ce qui réduit directement la capacité des organismes de satisfaire leurs besoins. En conséquence, le changement climatique est au centre de la recherche scientifique sur les habitats. Les effets du changement climatique sont les plus visibles dans les habitats arctiques. Par exemple, la hausse des températures cause un rétrécissement rapide de la couverture de glace de mer. Les ours polaires utilisent la glace de mer comme plateforme pour traquer leurs proies (c.-à-d. les phoques). Si la glace de mer continue de se rétrécir, l'ours polaire pourrait devenir une espèce en voie de disparition. L'enseignant doit aborder de nouveau le résultat d'apprentissage 65.0 (voir les pages 246 et 247) en soulignant l'importance des connaissances des Autochtones afin que nous puissions mieux comprendre les changements dans les habitats arctiques.
38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats [RAG 1]	Les élèves doivent offrir des exemples d'activités qui peuvent être entreprises afin de réduire les causes et les effets du changement climatique. Par exemple : • réduire, réutiliser recycler ; • acheter des produits éconergétiques ; • utiliser des sources énergétiques renouvelables ; • marcher, utiliser un vélo ou le transport en commun, faire du covoiturage ; • composter les déchets de cuisine ; • conserver l'eau ; • planter des arbres et des végétaux indigènes.

Comment pouvons-nous intervenir pour lutter contre le changement climatique ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut

- regarder des vidéos et des affiches sur le changement climatique où le thème est un renversement de la tendance.

Faire des liens

L'enseignant peut

- inviter des organismes de conservation locaux qui pourraient présenter des mesures nous permettant d'aider à conserver les ressources naturelles et de prendre soin des êtres vivants et de leurs habitats.

L'élève peut

- explorer les causes du changement climatique et ses conséquences locales ;
- rechercher en ligne des articles récents sur des sujets associés au changement climatique. Créer un babillard de manchettes sur le changement climatique.

Faire des liens

L'élève peut

- dresser une liste de mesures qu'il pourrait exécuter pour réduire les causes et les effets du changement climatique ;
- préparer une brochure sur les causes et les conséquences locales du changement climatique ainsi que nos possibilités d'intervention pour réduire ces causes et ces conséquences ;
- sélectionner une mesure pour aider un habitat et créer un plan pour l'exécuter.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - les habitats et les communautés
  - GE, p. 68-71
  - ME, p. 48-49

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Les changements climatiques

Comment pouvons-nous intervenir pour lutter contre le changement climatique ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir:

35.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude [RAG 1]

38.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats [RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Bon nombre de ces activités permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre causées par l'utilisation des combustibles fossiles. Les gaz à effet de serre libérés dans l'atmosphère retiennent la chaleur solaire près de la surface terrestre, contribuant au changement climatique.

Comment pouvons-nous intervenir pour lutter contre le changement climatique ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 4 (2016)
Autorisées

- Unité 4 - Les habitats et les communautés
  - GE, p. 68-71
  - ME, p. 48-49

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/4e/liens/les-habitats-et-les-communautes.html

- Les changements climatiques

Références

CENTRE FOR INCLUSIVE EDUCATION (THE). University of Western Ontario, http://www.edu.uwo.ca/inclusive_education/index.asp.

COMMISSION MONDIALE SUR L'ENVIRONNEMEMENT ET LE DEVELOPPEMENT (LA). Notre avenir à tous - Rapport Brundtland, 1987.

UNSECO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture), *La pluralité de l'alphabétisation et ses implications en termes de politiques et programmes,* France, 2004.

TOMLINSON, Carol Ann, et David A. SOUSA. *Comprendre le cerveau pour mieux différencier*, Montréal, Chenelière Éducation, 2013, 190 p., ISBN 978-2-7650-4062-0.

Septembre 2016
ISBN: 978-1-55146-632-3