

Sciences

6^e année

Programme d'études 2018

Éducation

et

Développement de la petite enfance



***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
améliorera l'éducation de la petite enfance ainsi que
le système de l'éducation de la maternelle à la 12^e année
afin d'améliorer les perspectives d'avenir des gens
de Terre-Neuve-et-Labrador.***

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 : L'espace	71
Unité 2 : Le vol	103
Unité 3 : L'électricité.....	133
Unité 4 : La diversité de la vie	167
Annexes.....	
Références	

Remerciements

Ce document est une traduction et une adaptation du document *Science 6 Curriculum Guide (2018)*.

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.

Section 1 :

La programmation scolaire de Terre-Neuve-et-Labrador

Introduction

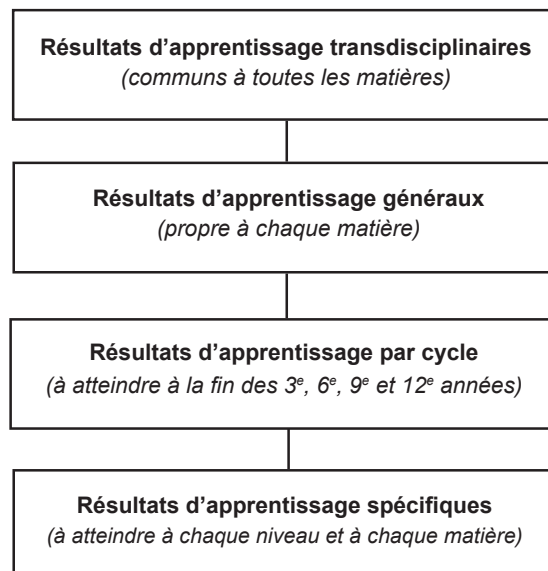
De multiples facteurs ont une incidence sur l'éducation, dont les avancées technologiques, l'accent mis sur l'imputabilité, et la mondialisation. De tels facteurs mettent en relief le besoin de planifier avec soin l'éducation que l'élève reçoit.

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

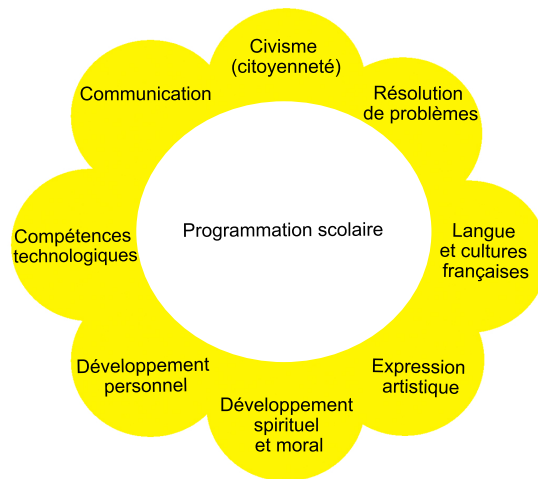
À Terre-Neuve-et-Labrador, la programmation de la maternelle à la 12^e année est organisée par résultats d'apprentissage et fondée sur les *Résultats d'apprentissage transdisciplinaires de l'élève au Canada atlantique* (1997). Ce document définit les résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT),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

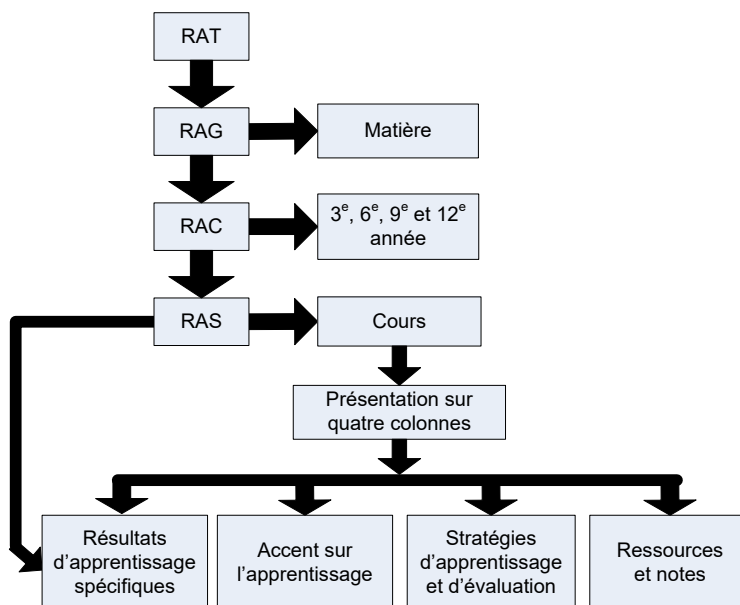
Résultats d'apprentissage par cycle (RAC)

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

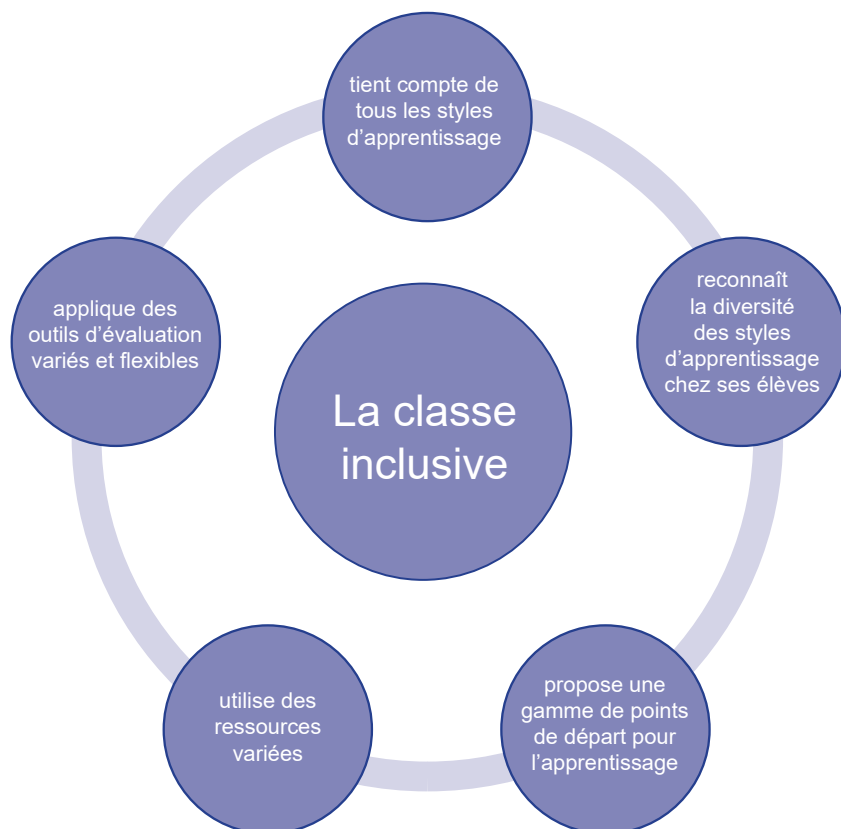
Le rôle de l'enseignant est d'aider l'élève à atteindre les résultats d'apprentissage. Dans un monde en évolution constante, cette responsabilité demeure la même. La programmation scolaire change avec le temps, de même que le contexte de l'apprentissage. L'inclusion scolaire, le modèle du transfert progressif 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)



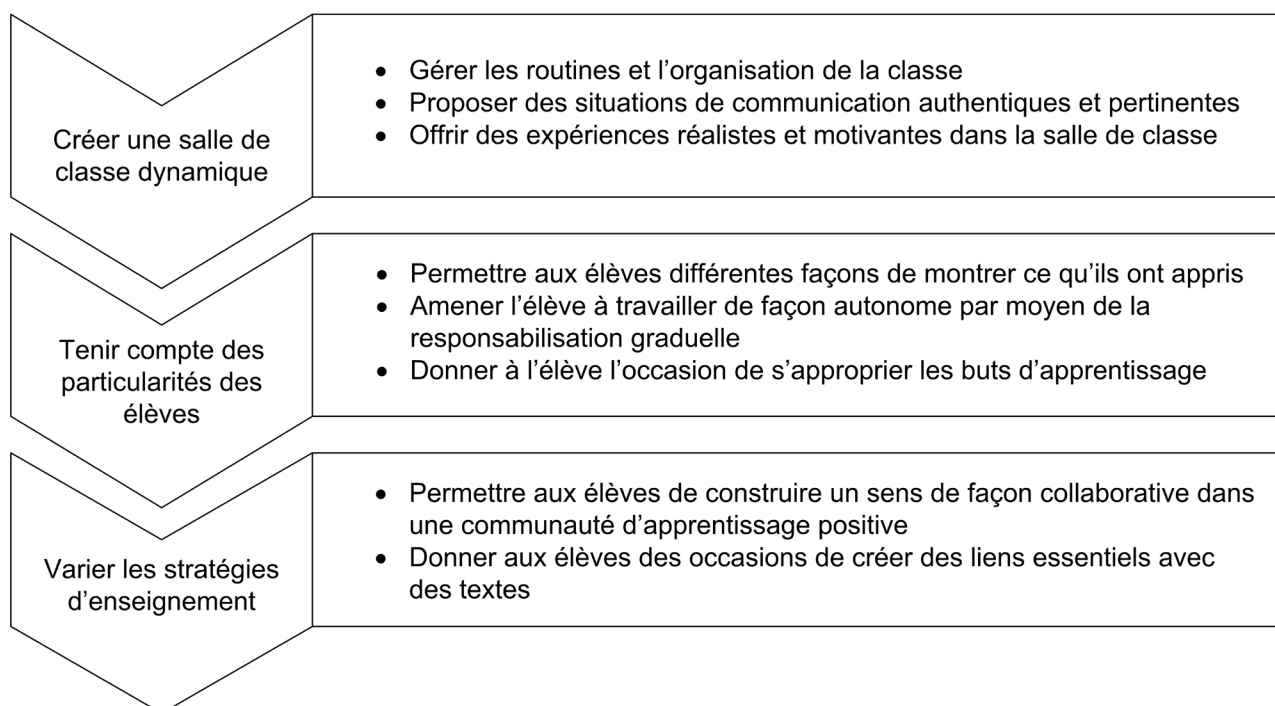
L'enseignement différencié

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 connaît 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



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/studentssupportservices/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 :

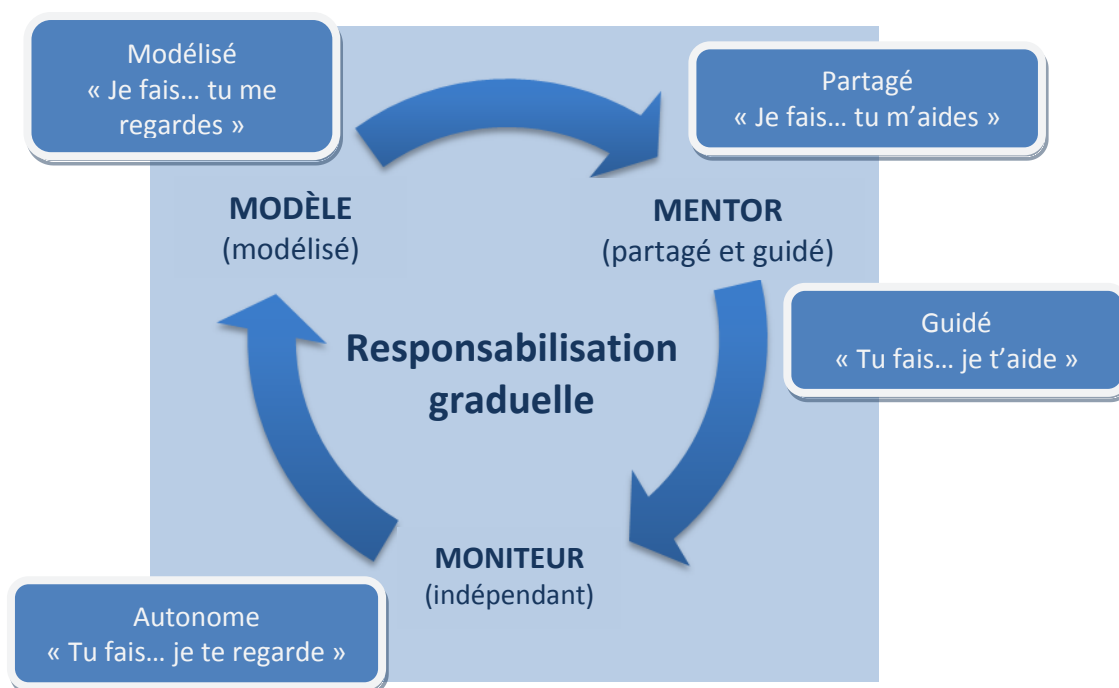
- donner l'étude autonome pour approfondir l'exploration d'un domaine d'intérêt particulier;
- recourir à la compression du programme d'études pour accélérer le rythme de couverture du contenu selon les capacités ou le niveau de connaissances antérieures de l'élève;
- regrouper les élèves aux capacités 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
blogs	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

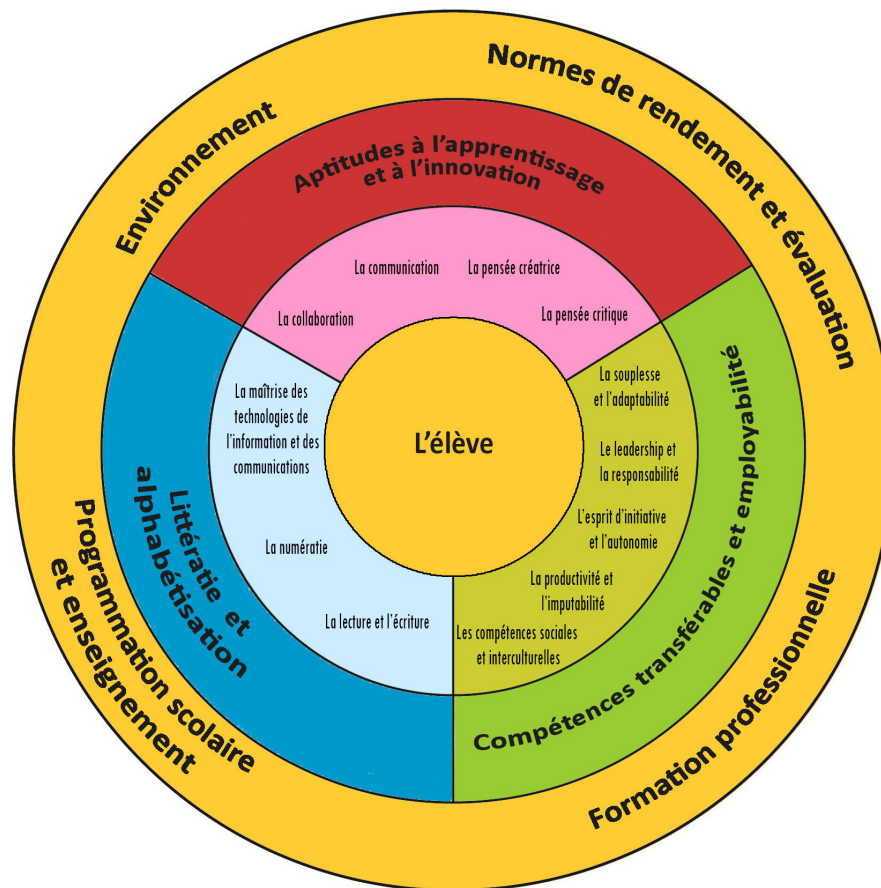
La génération Y est un groupe d'élèves qui n'ont jamais connu un monde sans ordinateurs, sans téléphones cellulaires et sans Internet. Ces élèves ont toujours connu cette technologie. Ils sont des enfants du numérique.

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 21^e 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.



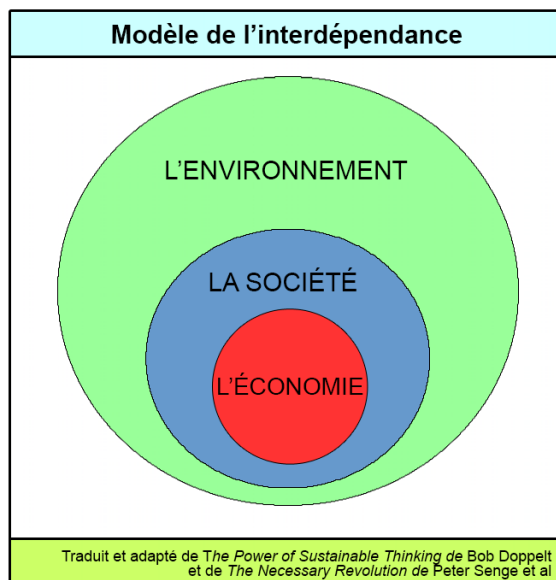
Pour qu'il acquière ces capacités et aptitudes dans les diverses matières de la programmation, il est important d'intégrer le soutien à l'élève dans les stratégies d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation. Il y a lieu de planifier des occasions d'appliquer ces capacités et aptitudes au moyen d'activités 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 :

- Recueillir 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

Le principe directeur de l'enseignement des sciences à Terre-Neuve-et-Labrador est de développer 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 susciter la participation de l'élève en recherche scientifique, en résolution de problèmes et en prise de décisions.

Enquête scientifique

L'enquête scientifique requiert de poser des questions et d'élaborer une explication concernant un phénomène. On s'entend généralement pour dire qu'il n'existe pas de méthode scientifique unique, 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, la déduction, 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 hypothèses était la plus utile pour expliquer le phénomène sur lequel on se questionne. L'enseignant doit favoriser la participation de l'élève aux activités de recherche scientifique pour qu'il développe 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 compétences comprises dans ce cycle favorisent un processus dont les objectifs et les manières de faire diffèrent 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 types de problèmes auxquels nous sommes confrontés, individuellement et collectivement, nécessitent de comprendre les processus et les produits des sciences 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 compétences en recherche scientifique et en résolution de problèmes.

Cadre des résultats d'apprentissage

Les fondements du cadre des résultats d'apprentissage sont les résultats d'apprentissage généraux (RAG). Quatre résultats généraux ont été déterminés pour délimiter 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 développera les habiletés nécessaires pour mener des recherches scientifiques et technologiques, résoudre des problèmes, communiquer des idées scientifiques et des résultats, collaborer et prendre des 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 6^e année.

RAG 1 : STSE

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

- saisir le rôle et la contribution de la science et de la technologie à sa compréhension du monde
- se rendre compte que les applications de la science et de la technologie peuvent avoir des effets autant prévus qu'imprévus
- reconnaître que les individus de tous les contextes culturels peuvent contribuer à la science de manière égale
- 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

RAG 4 : Attitudes *suite*

- 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 Sciences 6e année sont répartis en cinq unités :

- Les habiletés intégrées
- L'espace
- Le vol
- L'électricité
- La diversité de la vie

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

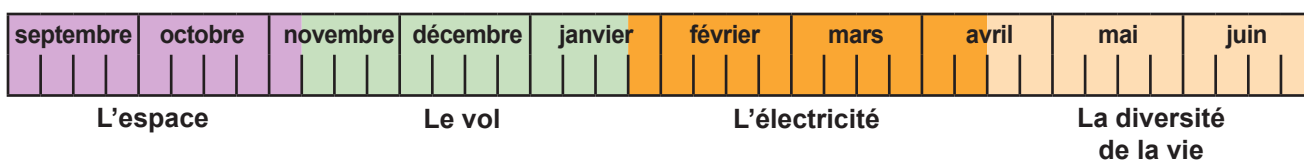
L'ordre dans lequel les unités apparaissent au sein du programme de Sciences 6e année constitue la séquence d'enseignement recommandée.

Unité 1 - L'espace

Unité 2 - Le vol

Unité 3 - L'électricité

Unité 4 - La diversité de la vie



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).

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 références aux 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	
<i>RAG 1 : Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.</i>	
Résultats d'apprentissage spécifiques <i>L'élève doit pouvoir :</i> 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) 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. 1.3 Appliquer ses stratégies personnelles de multiplication et de division d'une expression polynomiale donnée par des monômes donnés.	Accent sur l'apprentissage Compte tenu du travail qu'ils ont fait avec les opérations sur les nombres, les élèves devraient avoir 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. 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. 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 $3x^2 + 6x$. 

SECTION 3 : RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

RAG 1 : Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation	Ressources et notes
<p>Les enseignants peuvent utiliser les activités et les stratégies suivantes qui sont liées aux stratégies d'évaluation correspondantes:</p> <p>L'utilisation du modèle de partage pour modéliser 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 modéliser cette équation, les élèves commencent avec une série de trois carreaux x et de douze carreaux unitaires, qu'ils répartissent en trois groupes.</p>  <p>Dans cet exemple, chaque groupe sera composé de $x + 4$ carreaux, de sorte que le quotient est $x + 4$.</p> <p>Activer</p> <p>L'élève peut</p> <ul style="list-style-type: none"> créer un modèle de la division d'un polynôme par un monôme en traçant un rectangle en se servant de quatre carreaux x^2 et de huit carreaux x, où $4x$ est l'une des dimensions. <p>L'enseignant peut</p> <ul style="list-style-type: none"> demander aux élèves d'identifier l'autre dimension et de le lier à la représentation symbolique <p>Faire des liens</p> <p>L'élève peut</p> <ul style="list-style-type: none"> créer un modèle de la division des polynômes et identifier le quotient <p>(i) $(6x^2 + 12x - 3) \div 3$</p> <p>(ii) $(4x^2 - 12x) \div 4x$</p> <p>Consolider</p> <p>L'élève peut</p> <ul style="list-style-type: none"> tracer un rectangle avec une aire de $36a^2 + 12a$ et d'indiquer le plus grand nombre de dimensions différentes possible <p>L'enseignant peut</p> <ul style="list-style-type: none"> leur demander d'expliquer pourquoi ils arrivent à tant de solutions différentes. <p>Pour aller plus loin</p> <p>L'élève peut</p> <ul style="list-style-type: none"> déterminer l'aire de la face d'une cube dont l'aire totale est représenté par le polynôme $24s^2$ déterminer la longueur des arêtes du cube 	<p>Autorisées</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Mathématiques 9</i> (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 visé par les 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 instruments d'évaluation soient recommandés.

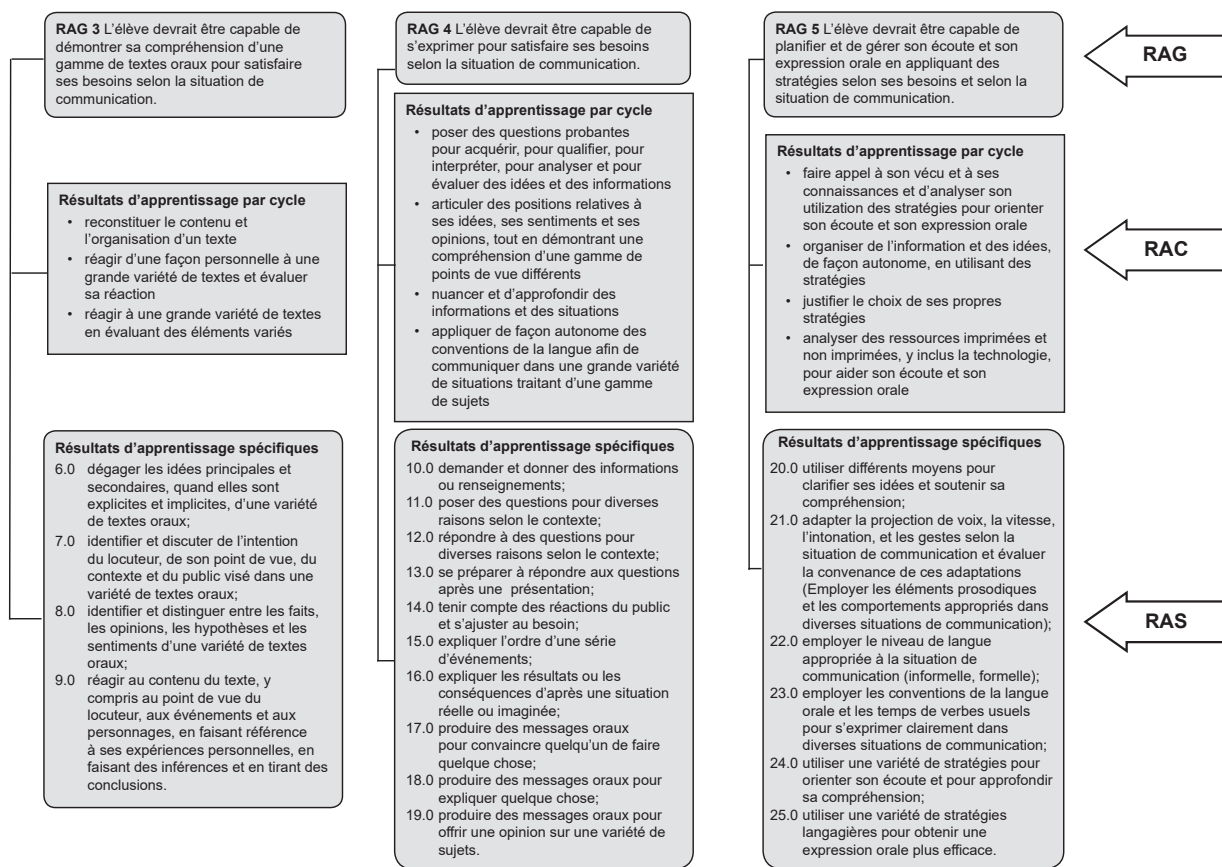
Les suggestions pour l'enseignement et l'évaluation sont classées par ordre séquentiel :

- 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 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.

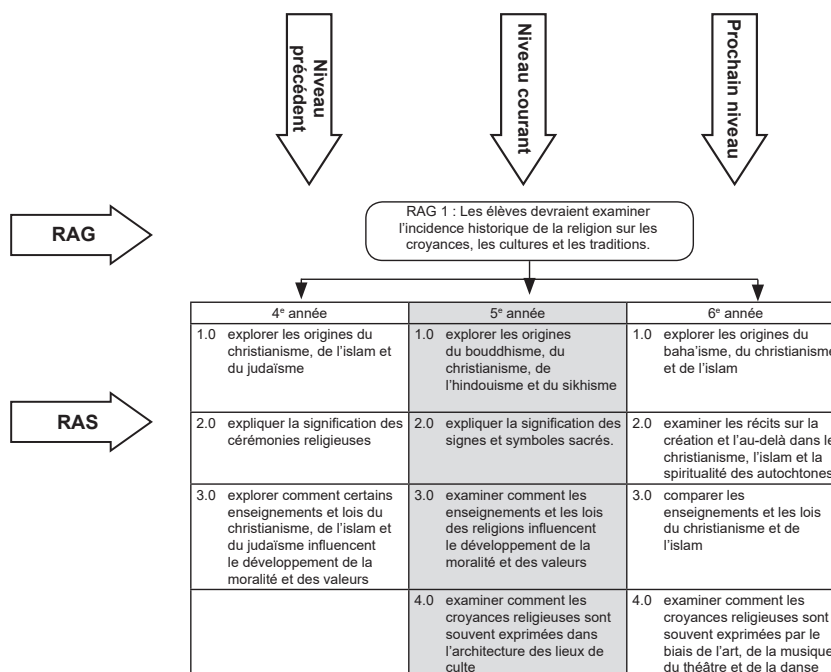
Ces suggestions conviennent à l'enseignement différencié et à l'évaluation.

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 précise 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.



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 définir, dans les recherches, des objets et des événements
- 5.0 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches
- 6.0 indiquer diverses méthodes pour trouver des réponses aux questions et des solutions aux problèmes, et en choisir une qui est appropriée
- 7.0 concevoir des procédures pour assurer une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique
- 8.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches
- 9.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes
- 10.0 choisir et utiliser des outils
- 11.0 suivre des procédures
- 12.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou à un problème
- 13.0 enregistrer des observations
- 14.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
- 15.0 utiliser les outils et les appareils de manière à assurer sa propre sécurité et celle des autres
- 16.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis
- 17.0 classer en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification
- 18.0 compiler et afficher des données
- 19.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données
- 20.0 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée
- 21.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale
- 22.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit
- 23.0 identifier des applications possibles des découvertes
- 24.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
- 25.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes
- 26.0 communiquer les procédures et les résultats
- 27.0 demander l'avis et les opinions d'autrui

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 à 3 ^e année	Sciences 4 ^e à 6 ^e année	Sciences 7 ^e à 9 ^e année
<ul style="list-style-type: none"> poser des questions qui mènent à des explorations et à des enquêtes identifier des problèmes à résoudre 	<ul style="list-style-type: none"> proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre 	<ul style="list-style-type: none"> identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux
	<ul style="list-style-type: none"> reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve 	<ul style="list-style-type: none"> reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve et définir clairement des problèmes pratiques
<ul style="list-style-type: none"> prédire en fonction d'une régularité observée 	<ul style="list-style-type: none"> énoncer une prédiction et une hypothèse 	<ul style="list-style-type: none"> énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés
	<ul style="list-style-type: none"> définir, dans les recherches, des objets et des événements 	<ul style="list-style-type: none"> formuler des définitions opérationnelles de variables importantes et d'autres aspects de leurs recherches
	<ul style="list-style-type: none"> identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions et des solutions à des problèmes, et choisir une méthode qui est convenable 	<ul style="list-style-type: none"> proposer des solutions possibles à un problème pratique donné, en choisir une et mettre au point un plan
<ul style="list-style-type: none"> identifier le matériel et proposer un plan pour son utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches 	<ul style="list-style-type: none"> concevoir une expérience et identifier les variables importantes
<ul style="list-style-type: none"> choisir le matériel pour effectuer leurs propres explorations 	<ul style="list-style-type: none"> identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches 	<ul style="list-style-type: none"> choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'information et à la résolution de problèmes
	<ul style="list-style-type: none"> concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes 	<ul style="list-style-type: none"> réaliser des procédures qui contrôlent les variables importantes
<ul style="list-style-type: none"> utiliser des outils appropriés 	<ul style="list-style-type: none"> choisir et utiliser des outils 	<ul style="list-style-type: none"> utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données
<ul style="list-style-type: none"> suivre une procédure simple 	<ul style="list-style-type: none"> suivre des procédures 	

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. (suite)

Sciences M à 3 ^e année	Sciences 4 ^e à 6 ^e année	Sciences 7 ^e à 9 ^e année
<ul style="list-style-type: none"> prendre des mesures et enregistrer les données 	<ul style="list-style-type: none"> faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème enregistrer des observations 	<ul style="list-style-type: none"> organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience
<ul style="list-style-type: none"> utiliser une variété de sources d'information scientifique 	<ul style="list-style-type: none"> identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents 	<ul style="list-style-type: none"> sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source
	<ul style="list-style-type: none"> utiliser les outils et les appareils de manière à assurer sa propre sécurité et celle des autres 	<ul style="list-style-type: none"> sélectionner et utiliser des instruments et des matériaux de façon sûre
	<ul style="list-style-type: none"> construire et utiliser des dispositifs dans un but précis 	
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification 	<ul style="list-style-type: none"> utiliser ou élaborer une clé de classification
<ul style="list-style-type: none"> élaborer et étiqueter des graphiques d'objets concrets, des pictogrammes ou des histogrammes 	<ul style="list-style-type: none"> compiler et afficher des données 	<ul style="list-style-type: none"> compiler et afficher des données identifier les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation des données
<ul style="list-style-type: none"> identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des objets et des événements observés 	<ul style="list-style-type: none"> identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données 	<ul style="list-style-type: none"> 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
<ul style="list-style-type: none"> distinguer des informations utiles et non utiles en répondant à une question de science 	<ul style="list-style-type: none"> évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée 	<ul style="list-style-type: none"> appliquer des critères donnés à l'évaluation des résultats et des sources d'information

RAG 2 (Habilités) : 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. (suite)

Sciences M à 3 ^e année	Sciences 4 ^e à 6 ^e année	Sciences 7 ^e à 9 ^e année
<ul style="list-style-type: none"> proposer une réponse à une question ou à un problème initial et tirer une conclusion 	<ul style="list-style-type: none"> tirer une conclusion qui répond à la question initiale 	<ul style="list-style-type: none"> énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale
<ul style="list-style-type: none"> comparer et évaluer des objets construits par lui-même 	<ul style="list-style-type: none"> suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit 	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> identifier des applications possibles des découvertes 	<ul style="list-style-type: none"> identifier et évaluer des applications possibles de découvertes
<ul style="list-style-type: none"> poser de nouvelles questions provenant de ce qui a été appris 	<ul style="list-style-type: none"> identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris 	<ul style="list-style-type: none"> identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris

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 (Habilités) [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 (Habilités) sont intégrés dans les unités 1 à 4 et l'élève devrait avoir la possibilité de développer et de mettre en application ces habiletés à travers des enquêtes scientifiques, la planification, la résolution de problèmes et la 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

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

Tout processus scientifique commence par une question et tout processus d'ingénierie commence par un problème. L'élève doit pouvoir suggérer des questions afin de faire des recherches et de déterminer les problèmes à résoudre. Il s'agit des premières étapes des processus de recherche scientifique, de conception technique et de résolution de problèmes.

Cette habileté a déjà été abordée dans le cours de sciences en 4^e et 5^e année. Dans le cours de sciences en 6^e année, elle s'applique à de nouveaux contextes (l'espace, le vol, l'électricité, la diversité de la vie).

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. L'enseignant devrait encourager l'élève à proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre.

Encourager l'élève à observer, questionner, explorer et examiner. Autant que possible, les questions étudiées et les problèmes résolus devraient être des suggestions de l'élève.

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 doit déterminer la variable à mettre à l'essai comme la variable indépendante, et la variable mesurée ou observée comme la variable dépendante.

Question d'origine	Question vérifiable
Comment le poids d'un objet volant influe-t-il sur son vol?	Comment l'ajout de trombones sur le nez d'un planeur en papier influe-t-il sur la distance parcourue?
Comment la traînée influe-t-elle sur un hélicoptère en papier?	Quel est l'effet de la longueur du rotor sur le temps de chute d'un hélicoptère en papier?
Comment peut-on changer la puissance d'un électroaimant?	Comment un plus grand nombre d'enroulements autour d'un clou influe-t-il sur le nombre de trombones qu'il peut attirer?
Comment la forme du bec d'un oiseau détermine-t-elle ce qu'il peut manger?	Comment le fait de changer la forme du modèle d'un bec influe-t-il sur les types de matériaux qu'il peut ramasser?

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 en se servant des provocations. Fournir aux élèves un ballon et divers matériaux, et proposer à voix haute des questions à étudier (p. ex., Je me demande si en frottant de plus en plus le ballon contre les cheveux cela permettra au ballon de rester collé au mur plus longtemps? Je me demande si je frotte différents matériaux contre un ballon, comment cela influera sur le nombre de confettis qu'il pourra ramasser?)
- montrer à l'élève comment proposer des problèmes pratiques à partir des observations. Observer différents animaux et demander à haute voix pourquoi les oiseaux ont des ailes, les poissons des nageoires ou les mammifères de la fourrure.
- fournir des exemples de questions vérifiables reformulées. Reformuler la phrase « Je me demande comment la traînée affecte le vol d'un hélicoptère en papier? » pour « Quel serait l'effet de l'allongement des rotors sur le vol? ».

L'élève peut :

- utiliser une matrice 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 ;
- 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 quelles soient vérifiables ;
- identifier les variables dépendantes et indépendantes dans les questions vérifiables.

Consolider

L'élève peut :

- indiquer les problèmes de portance dans un objet volant et proposer des questions vérifiables à étudier.
- proposer des questions pour étudier l'adaptation des animaux locaux.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
[RAG 2]

4.0 définir, dans ses recherches, des objets et des événements
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

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 on dévisse une ampoule dans un circuit en série, les autres ampoules s'éteignent parce que le circuit électrique est interrompu.
- Si on souffle de l'air entre deux ballons, ils se déplaceront ensemble en raison de la pression plus élevée du côté opposé des ballons.

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 recherche 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.

L'élève doit pouvoir coopérer pour définir, dans ses recherches, des objets et des événements pour faciliter la communication efficace. L'utilisation de définitions uniformes entre les groupes permet de comparer les résultats des études. Par exemple, les élèves pourraient définir :

- la distance parcourue par un planeur en papier entre le point de largage et l'endroit où il heurte le sol ou s'immobilise, mesurée en mètres à l'aide d'une roue à mesurer ou en comptant les carreaux du sol ;
- le poids ajouté à un objet volant, comme des trombones ou des pièces de monnaie ;
- la terminologie utilisée pour décrire les parties d'un objet volant (p. ex., les ailerons, les hélices, les rotors) ;
- le nombre d'enroulements pour créer un électroaimant, p. ex., 5, 15 et 30 ou 10, 20 et 30.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- demander aux élèves de faire des prédictions sur ce qui se passe si on ajoute plus d'enroulements de fil à un électroaimant, si on augmente le poids d'un objet volant, ou encore si la hauteur de chute influe sur la taille d'un cratère.

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. Utiliser des modèles « Si..., alors..., », et « Si..., alors..., car... » pour formuler ses prédictions et ses hypothèses.
- faire des prévisions délibérées qui seront rejetées par les preuves afin de démontrer que le rejet n'est 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?
- demander à l'élève sa façon de définir des objets et des événements dans le cadre de ses recherches. Par exemple, si on examine la distance parcourue par un planeur en papier, demander aux élèves comment ils définissent la distance (c.-à-d. on doit déterminer quels sont les points de départ et d'arrivée, et l'unité de mesure).

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 loufoque, 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 :
 - Comment l'augmentation du nombre d'enroulements dans un électroaimant influe-t-elle sur sa puissance d'attraction?
 - Comment le poids influe-t-il sur la distance parcourue par un planeur en papier?

Consolider

L'élève peut :

- prédire la direction du mouvement d'un objet dans une démonstration du principe de Bernoulli.
- définir en collaboration la terminologie pour désigner les parties d'un objet volant construit.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 :
Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

- 5.0 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Des conditions ou des facteurs pouvant avoir un effet sur les résultats d'une recherche se nomment des variables. L'élève doit pouvoir déterminer les variables indépendantes, dépendantes et contrôlées dans le cadre de ses recherches.

La variable indépendante est la variable choisie par l'expérimentateur pour en faire l'essai; elle est modifiée par l'expérimentateur. Une expérience est un essai pour déterminer si le fait de changer la variable indépendante a un effet sur une autre variable (la variable dépendante). La variable dépendante est observée ou mesurée par l'expérimentateur au cours de l'expérience. Toutes les autres variables pouvant avoir un effet sur les résultats de l'expérience doivent être contrôlées (elles doivent être les mêmes pour chaque essai).

Exemple 1

Dans une expérience qui modélise comment les objets de l'espace (astéroïde, météoroïde ou comète) créent des cratères d'impact, les élèves devraient indiquer la taille d'une bille (objet spatial) comme étant la variable indépendante (c.-à-d. la variable à tester) et la taille du cratère comme étant la variable dépendante (c.-à-d. la variable à mesurer). Les élèves pourraient suggérer les variables de contrôle suivantes :

- chaque bille est lâchée de la même hauteur,
- chaque bille part de sa position de repos,
- on utilise le même angle d'attaque pour chaque point de largage,
- on laisse tomber la bille dans un même matériau,
- on utilise la même quantité et la même profondeur de matériau dans lequel la bille tombe.

Exemple 2

Dans une expérience visant à déterminer l'effet du poids sur la distance parcourue par un planeur en papier, les élèves devraient indiquer le poids (nombre de pièces de monnaie ou de trombones ajoutés) comme variable indépendante et la distance parcourue par le planeur en papier comme variable dépendante. Les élèves pourraient suggérer les variables de contrôle suivantes :

- on utilise le même type de poids (trombones ou objets similaires),
- on utilise la même force pour lancer le planeur en papier,
- on utilise le même angle d'attaque,
- la même personne lance le planeur en papier, et la même personne (une autre) mesure la distance,
- on utilise toujours le même dispositif de mesure (mètre, ruban à mesurer),
- on utilise la même technique de mesure (entre le point de largage et le point du premier atterrissage ou le point d'arrêt final),
- on utilise le même point d'essai.

La détermination des variables à étudier a été présentée en Sciences 5.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de déterminer la variable indépendante (VI), la variable dépendante (VD) et au moins deux variables contrôlées (VC) dans chaque question.
 - Quel effet la hauteur de chute d'un « objet spatial » a-t-elle sur la taille d'un cratère d'impact? (*Variable indépendante (VI) = hauteur de chute; variable dépendante (VD) = taille du cratère d'impact; variables de contrôle (VC) = le point de largage de la bille, la bille tombe dans le même matériau, la bille a toujours la même dimension et la même masse*)
 - Comment la longueur du rotor influence-t-elle sur la durée de vol d'un hélicoptère en papier? (*VI = longueur du rotor; VD = durée de vol; VC = utilisation du même papier pour la fabrication des hélicoptères, même conception de base pour les différentes longueurs de rotor, même emplacement pour chaque largage et même hauteur de largage*)
 - Quel matériau (p. ex., papier de soie, papier, carton) fournit une surface portante plus efficace? (*VI = matériau; VD = hauteur atteinte par la surface portante le long d'une corde; VC = mêmes dimensions de la surface portante, même quantité de ruban utilisée pour fabriquer la surface portante, même emplacement*)
 - Comment le poids influence-t-il sur la distance parcourue par un planeur en papier? (*VI = poids, c.-à-d. pièces de monnaie ou trombones; VD = distance; VC = même emplacement de largage, même type de poids, même angle d'attaque, même force utilisée pour lancer le planeur en papier, même dispositif de mesure et même technique de mesure*)
 - Le nombre d'enroulements sur un électroaimant influence-t-il sur sa puissance? (*VI = nombre d'enroulements; VD = puissance, c.-à-d. combien de trombones l'électroaimant peut attirer; VC = même type et taille de clou, même type et taille de trombones et même type de fil*)

L'élève peut :

- lancer des idées concernant les variables contrôlées dans le cadre des recherches.
- créer un dépliant afin de faire une distinction entre les variables indépendantes, dépendantes et contrôlées dans le cadre de recherches. Ce dépliant pourrait être utilisé comme tableau pour des recherches futures.

Consolider

L'élève peut :

- indiquer et contrôler les principales variables lorsqu'on étudie :
 - l'effet des forces sur les objets volants,
 - la façon dont la taille d'un objet spatial influence sur la profondeur d'un cratère d'impact,
 - la façon dont le nombre d'enroulements influence sur la puissance d'un électroaimant.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 :
Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

- 6.0 indiquer diverses méthodes pour trouver des réponses aux questions et des solutions aux problèmes, et en choisir une qui est appropriée
[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. observer la Lune dans le ciel nocturne ou observer divers vertébrés en train d'obtenir de la nourriture dans leur habitat naturel) ;
- enquêtes (p. ex. étudier les types de plantes dans une zone donnée, étudier les types de microorganismes présents dans une goutte d'eau d'un étang) ;
- 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, consignait 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 oeuvre 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. 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

Activer

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. Pour prévenir l'extinction d'une espèce ou éviter qu'elle soit menacée, on pourrait réduire l'ampleur de la destruction de leur habitat, limiter la chasse de ces espèces ou réglementer la chasse de leurs proies. Demandez à l'élève de réfléchir aux coûts et aux avantages des diverses méthodes.

L'élève peut :

- animer une séance de remue-méninges pour trouver des réponses aux questions suivantes :
 - Quand est la prochaine pleine Lune, la prochaine éclipse solaire ou la prochaine éclipse de la Lune?
 - Quels organismes invertébrés vivent dans nos habitats côtiers et océaniques? Quelles plantes vivent dans une région particulière?
- animer une séance de remue-méninges pour tenter de répondre aux questions suivantes :
 - Comment peut-on créer un Frisbee^{MC} ayant plus de portance?
 - Comment peut-on améliorer les combinaisons spatiales pour aider les astronautes à ramasser les objets plus efficacement?

Consolider

L'élève peut :

- sélectionner une méthode appropriée pour trouver des réponses à une question sur les facteurs qui influent sur les caractéristiques des cratères.
- sélectionner une méthode appropriée pour réduire la masse d'un objet volant sans affecter son vol.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

- 7.0 concevoir des procédures pour assurer 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 taille d'un objet spatial (bille) influe-t-elle sur la taille d'un cratère d'impact?
Variable indépendante	Taille de l'objet spatial (c.-à-d. variable à tester)
Variable dépendante	Taille du cratère d'impact (c.-à-d. variable à mesurer)
Variables contrôlées	Variables qui ne doivent pas changer <ul style="list-style-type: none"> • chaque bille est lâchée de la même hauteur, • chaque bille part de sa position de repos, • on utilise le même angle d'attaque pour chaque point de largage, • on laisse tomber la bille dans un même matériau, • on utilise la même quantité et la même profondeur de matériau dans lequel la bille tombe.

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 essais justes nécessitent également que les recherches soient exemptes de biais (c.à-d. favoriser un résultat particulier). Un élève peut souhaiter qu'en utilisant une bille plus grosse, on obtienne un cratère d'impact plus grand, mais cela peut introduire un biais dans une étude. L'élève devrait reconnaître le risque de biais et établir des procédures pour l'éliminer ou le réduire (p. ex. échantillons aléatoires, essais à l'aveugle, répétition, procédures de mesure détaillées).

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.

On peut faire des liens avec les résultats d'apprentissage du programme *English Language Arts* ou *Français* en ce qui a trait à l'écriture des textes directs.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- demander à l'élève d'élaborer une procédure pour des tâches quotidiennes (p. ex. aiguiser un crayon, mesurer la température de l'air, faire des sauts à écarts). Demander à un élève de lire à haute voix sa procédure pendant qu'on tente de l'exécuter. Agir de façon confuse si la procédure n'est pas claire, si elle n'est pas détaillée ou si elle omet une étape nécessaire. Donnez l'occasion à l'élève de réviser ses procédures à haute voix.
- diriger oralement une simple activité de dessin dans laquelle les élèves doivent reproduire un dessin qu'ils ne voient pas. Utiliser intentionnellement des instructions imprécises. Après quoi, montrer le dessin original aux élèves et leur demander de le comparer à leur propre dessin. Répéter l'activité avec un autre dessin, mais cette fois-ci en utilisant des instructions claires et détaillées.
- présenter les étapes non ordonnées d'une procédure et demander aux élèves de les mettre dans le bon ordre.
- 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 pensés 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.

Consolider

L'élève peut :

- élaborer des procédures afin de
 - redessiner un circuit électrique ;
 - construire un objet volant ;
 - tester la puissance d'un électroaimant ;
 - choisir une variable pour tester la façon dont un objet spatial influe sur la taille d'un cratère.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 :
Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 :
Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- *Boîte à outils* de sciences

*Identification du problème et planification***Résultats d'apprentissage spécifiques***L'élève doit pouvoir :*

- 8.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

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 les identifier et les sélectionner.

Les outils et les instruments utilisés dans le cours de sciences en 6^e année comprennent notamment :

- outils scientifiques – bécher, cylindre gradué, caméra numérique, microscope, électroscope, télescope, conductimètre, clé dichotomique, guide de terrain, lame de microscope, lamelle couvre-objet, compte-gouttes oculaire ;
- instruments de mesure – balance électronique, règle d'un mètre, règle en centimètres, roue à mesurer, chronomètre, ampèremètre, voltmètre ;
- matériaux pour construire des circuits électriques – ampoule, fil, cellule électrique, pile, trousse pour circuits électriques avec composants à pression, moteur, interrupteur, sonnerie électrique, pince-crocodile ;
- outils de construction – marteau, scie à métaux, pinces, ciseaux, tournevis, serre-joints, couteau tout usage, clé ;
- matériel de sécurité – lunette de sécurité, gants.

L'élève devrait pouvoir déterminer le matériel, l'outil ou l'instrument le plus adéquat pour une tâche et fournir une justification pour sa sélection.

Ce résultat peut aussi être atteint dans le contexte de la conception et de la 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. Par exemple, pour construire un objet volant, demander aux élèves de choisir les matériaux qu'ils souhaitent utiliser parmi une collection de matériaux variés ;
- 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 :

- élaborer une liste des substances, des outils et des instruments de mesure appropriés en effectuant des recherches sur
 - effet des matériaux de surface sur la taille du cratère,
 - types de microorganismes trouvés dans une goutte d'eau d'étang,
 - effet du poids sur la distance parcourue par un planeur en papier,
 - conductivité de divers matériaux.

Ressources et notes**Autorisées**

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

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

10.0 choisir et utiliser des outils [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

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.

L'élève devrait reconnaître le risque de biais (favoriser un résultat particulier) lorsqu'il suit des procédures. Par exemple, en faisant l'essai d'avions de papier, le fait de lancer un avion favorisé avec plus de force est un biais. 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.

Plusieurs essais sont recommandés afin d'assurer l'exactitude et la fiabilité des résultats. L'élève devrait, lorsque possible, répéter les essais au moins trois fois (plus on fait d'essais, mieux c'est). 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.

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 (p. ex. bécher, compte-gouttes, entonnoir, cylindre gradué, aimants, outils d'agrandissement, stéthoscope) ;
- des outils de construction (p. ex. pince, pied-de-biche, scie à métaux, marteau, poulie, tournevis, vérin à vis, clé, couteau à lame rétractable) ;
- des outils utilisés à la maison (p. ex. décapsuleur, ouvre-boîte, épingle à linge, pistolet à colle, coupe-ongles, casse-noix, ciseaux, pinces, curedents, 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 et demander à l'élève de déterminer le problème ;
- réviser le rôle des variables contrôlées lors d'expériences.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- mesurer et consigner la distance parcourue par un objet volant construit par les élèves, puis répéter la mesure au moins deux autres fois pour souligner l'importance de faire plusieurs essais.
- évaluer si l'élève exécute la procédure pour garantir l'objectivité du test, à l'aide d'observation directes ou de vidéo.

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 ;
- comparer les outils employés par les autres équipes et évaluer leur efficacité lors de l'exécution de la tâche.

Consolider

L'élève peut :

- réaliser les procédures permettant de modéliser le jour et la nuit ou les saisons.
- utiliser des procédures comportant des tests équitables lorsqu'on étudie :
 - les facteurs qui influent sur la taille d'un cratère,
 - l'effet de la longueur du rotor sur la traînée d'un hélicoptère en papier,
 - la façon dont les forces influent sur les objets volants,
 - l'effet du nombre d'enroulements sur la puissance d'un électroaimant.
- choisir et utiliser des outils pour réaliser une étude sur la conductivité des matériaux.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

11.0 suivre des procédures
[RAG 2]

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

Accent sur l'apprentissage

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 directifs de consignes ou de mode d'emploi) ou d'activités parascolaires (p. ex. procédures d'évacuation en cas d'incendie).

Dans le cadre du cours *Sciences 4-6*, l'élève doit pouvoir faire des observations et recueillir de l'information pertinente à la question étudiée ou au problème à résoudre.

Faire des observations est une habileté importante en sciences et en génie qui doit être cultivée de manière continuée. 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 numérique 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 nombre (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 (par exemple, apparence, attraction ou répulsion, couleur, conductivité, l'ampoule s'allume-t-elle ou non, présence ou absence de caractéristiques corporelles, forme, texture).

On peut établir des liens avec la collecte d'information pour une rédaction descriptive (English Language Arts, 6^e année).

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 ;
- observer et décrire des objets en utilisant les sens appropriés.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- faire une distinction entre les observations qualitatives et les mesures 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.

L'élève peut :

- réaliser un organisateur graphique d'une feuille de plante faisant appel aux 5 sens ;
- 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.

Consolider

L'élève peut :

- suivre les procédures données par l'enseignant pour :
 - explorer le principe de Bernoulli ;
 - créer de l'électricité statique ;
 - construire et utiliser un électroscope pour détecter les charges statiques ;
 - construire un circuit simple ;
 - explorer la différence entre l'électricité statique et le courant électrique.
- faire des observations et recueillir de l'information pertinente concernant :
 - les phases de la Lune ;
 - les caractéristiques des objets du système solaire ;
 - l'efficacité d'un objet volant construit ;
 - le principe de Bernoulli ;
 - les essais sur la conductivité de différents matériaux ;
 - les organismes que l'on peut trouver dans un échantillon d'eau d'étang.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 (2018)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

13.0 enregistrer des observations
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

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 :

- descriptions détaillées et dessins ;
- images, vidéos et enregistrements audio numériques capturés à l'aide de technologie d'appareils mobiles ;
- notes d'observations en deux colonnes (heures et observations) ;
- tableaux (tableaux de pointage, grilles).

L'enseignant indique parfois à l'élève de noter ses observations d'une manière précise et lui fournit un formulaire à cet effet. D'autres fois, l'élève devrait consigner les 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.

Les observations qualitatives peuvent être notées à l'aide de descriptions écrites, de notes d'observation, de dessins, de photographies numériques, d'enregistrements vidéo ou audio. Par exemple, si les élèves tentent de déterminer ce que l'on peut observer au sujet des microorganismes pour indiquer qu'il s'agit d'êtres vivants, ils pourraient utiliser des notes d'observation, des dessins ou des vidéos pour enregistrer leurs observations. S'ils étudient les phases de la Lune, ils pourraient également utiliser des notes d'observation, des dessins ou des photographies numériques.

Les observations quantitatives peuvent être notées comme descriptions écrites, mais des formats plus structurés (p. ex. tableaux, graphiques) sont préférés. Les tableaux permettent à une quantité élevée de données d'être organisées en colonnes et en rangées afin de faciliter l'interprétation et l'analyse futures. L'enseignant devrait encourager l'élève à créer son tableau de données avant de faire des observations et de recueillir des données. Les observations liées à la fréquence d'un objet ou d'un événement devraient être consignées dans un tableau de dépouillement.

L'enseignant devrait encourager l'élève à apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté dans les données consignées, qu'il étudie des questions ou résout des problèmes.

On peut établir des liens avec les unités *Les relations entre les données* et *Les probabilités* dans Mathématiques 6^e année.

Réalisation et enregistrement de données

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- donner des directives claires sur l'usage et la pertinence des formes de consignation les plus utilisées
 - dessins scientifiques,
 - grilles,
 - tableaux de pointage, et
 - notes en deux colonnes.
- utiliser les observations notées dans des tableaux et des graphiques de pointage, tirées d'études scientifiques et considérées comme des données authentiques dans les unités *Les relations entre les données* et *Les probabilités* dans Mathématiques 6^e année.

L'élève peut :

- 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 :

- choisir et utiliser un format approprié pour consigner les observations liées à
 - ce que l'on voit au microscope dans un échantillon d'eau d'étang ;
 - un groupe d'arthropodes ;
 - les phases de la Lune ;
 - des exemples du principe de Bernoulli ;
 - la façon dont la taille d'un objet influe sur la taille des cratères d'impact.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 :
Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 :
Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

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

15.0 utiliser les outils et les appareils de manière à assurer sa propre sécurité et celle des autres [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait, dans le cadre de ses recherches, déterminer et utiliser des sources et des technologies variées pour recueillir des informations pertinentes.

Les sources d'information scientifique sont nombreuses.

- ressources humaines (p. ex. entrevues avec des experts, observations) ;
- médias (p. ex. radio, émissions de télévision) ;
- ressources en ligne (p. ex. blogues, versions numériques de ressources papier, livres numériques, pages Web) ;
- ressources papier (p. ex. almanachs, encyclopédies, guides pratiques, journaux de bord, magazines, journaux, textes de nonfiction, pamphlets, rapports).

D'après la question faisant l'objet de recherches, différentes sources seront utilisées pour recueillir l'information pertinente. Par exemple, les encyclopédies sont utilisées lorsque l'on cherche des informations de base. Les textes de non-fiction offrent des renseignements détaillés sur des sujets particuliers. Si on souhaite se renseigner sur un événement actuel lié aux sciences, les magazines, les médias et les articles de journaux peuvent fournir des renseignements pertinents.

Trouver des sources de renseignements implique l'utilisation de technologie de recherche (p. ex. moteur de recherche). Des directives explicites concernant l'utilisation de ces technologies aideront l'élève à devenir un meilleur chercheur.

L'élève devrait être conscient des dangers potentiels de l'utilisation d'Internet. Il devrait évaluer la validité d'une source en ligne avant de l'utiliser pour rechercher des renseignements.

On peut faire des liens avec les résultats d'apprentissage du programme d'*Anglais 6^e année* en ce qui a trait à la sélection, l'interprétation et la synthèse de l'information en se servant d'une variété de stratégies, de ressources et de technologies.

En *Sciences* (Maternelle à la 3^e année), les élèves ont choisi et utilisé des outils pour faire des observations, manipuler des matériaux et construire des modèles simples. En *Sciences 6^e année*, on s'attend à ce qu'ils utilisent des outils et des appareils pour accomplir les tâches en toute sécurité.

Lorsqu'ils construisent des circuits électriques, les élèves doivent manipuler des cellules électriques, des piles, des ampoules et des fils en toute sécurité. Ils devraient porter des lunettes de sécurité et des gants lorsqu'ils utilisent des outils pour construire et fabriquer des objets volants. Pour transporter un microscope, les élèves doivent le prendre par la potence et lorsqu'ils examinent des spécimens, ils doivent utiliser seulement le bouton de mise au point à faible puissance. S'ils préparent leurs propres lames pour un examen au microscope, ils doivent manipuler les lames, les lamelles couvre-objet et les spécimens avec soin.

Les procédures d'utilisation sécuritaire des outils et des appareils doivent être clairement établies au début de l'année et revues chaque fois que les élèves effectuent des tâches qui nécessitent l'utilisation d'outils ou d'appareils.

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'enseignant peut :

- présenter des images illustrant des pratiques dangereuses et demander aux élèves d'indiquer les dangers potentiels.
- présenter des vidéos d'instructions sur l'utilisation sécuritaire de divers outils et appareils.

L'élève peut :

- lancer des idées concernant des sources de renseignements scientifiques.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- Jeu de rôle : Utiliser de façon dangereuse un outil ou un appareil et demander aux élèves d'indiquer de vive voix en quoi cette façon de procéder est dangereuse et de décrire comment utiliser correctement l'appareil.
- réviser les sources d'information potentielles (études de terrain, enquêtes, modélisation, expériences, mise à l'essai de prototypes, entrevues, questionnaires) et les technologies (p. ex. outils de grossissement, outils de mesure, appareils mobiles) utilisées pour recueillir des renseignements pertinents.
- dresser une liste de consignes de sécurité pour l'utilisation sécuritaire des outils et des appareils.

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 ;
- créer une affiche pour apprendre aux autres l'utilisation sécuritaire d'un outil ou d'un appareil particulier.

Consolider

L'élève peut :

- identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir de l'information pertinente sur les caractéristiques des planètes de notre système solaire, des espèces en voie de disparition ou des vertébrés.
- démontrer une utilisation sécuritaire des outils et des appareils pour :
 - la construction d'objets volants,
 - la construction de circuits,
 - l'utilisation d'un microscope.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

16.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Les technologies (c.-à-d. les dispositifs) servent à résoudre des problèmes particuliers. En Sciences 6^e année, on s'attend à ce que les élèves construisent et utilisent eux-mêmes des appareils à des fins précises. Il est possible de construire des dispositifs dans chacune des quatre unités de contenu (p. ex., modèles du soleil, de la Terre et de la Lune, objets volants, circuits, modèles de fossilisation).

Les dispositifs devraient être construits par les élèves selon un plan ou une procédure qui est fourni ou conçu par les élèves dans le cadre d'un processus de conception technique et de résolution des problèmes.

Avant la construction, les élèves devraient examiner tous les plans, procédures et croquis de conception, s'il y a lieu. Ils devraient s'assurer qu'ils savent comment utiliser de façon appropriée et sécuritaire tous les outils et appareils nécessaires. Tous les matériaux et outils requis devraient être rassemblés, inspectés et préparés pour la construction.

Les élèves peuvent rencontrer des problèmes pendant la construction de leur appareil, en particulier s'ils construisent un prototype à partir d'un plan qu'ils ont conçu eux-mêmes. Les problèmes rencontrés peuvent nécessiter des changements à leur plan de construction (p. ex., des changements touchant la conception, l'utilisation d'outils ou de matériaux différents). Les élèves devraient reconnaître que les premières tentatives pour résoudre des problèmes afin de construire un objet sont rarement couronnées de succès. Normalement, il faut souvent apporter plusieurs modifications (c.-à-d. utiliser un processus itératif) et procéder à de nouveaux essais pour construire un objet utile.

Encourager les élèves à observer les consignes de sécurité lorsqu'ils construisent des appareils et à se préoccuper de leur sécurité et de 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 (p. ex. crayon de charpentier, séparateur de jaune d'oeuf, presse-ail, ouvre-lettre, brosse antipeluche, chausse-pied).

Faire des liens

L'enseignant peut :

- 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 ;
- créer un makerspace dans la classe et fournir aux élèves une grande variété d'outils et de matériaux de construction.

L'élève peut :

- Les élèves construisent eux-mêmes des objets dans le makerspace, dans la classe.

Consolider

L'élève peut :

- suivre les instructions fournies pour construire eux-mêmes :
 - un électroscope,
 - un électroaimant,
 - des circuits en série et en parallèle,
 - un avion en papier,
 - un hélicoptère en papier.
- suivre un dessin technique et un processus de résolution de problèmes pour construire eux-mêmes :
 - un électroaimant avec des propriétés magnétiques améliorées ;
 - un parachute avec une traînée suffisante pour empêcher qu'un œuf attaché au parachute ne se casse ;
 - un Frisbee^{MC} ;
 - une lampe de poche qui fonctionne ;
 - des modèles de la Terre, du soleil et de la Lune ;
 - un modèle de bras de combinaison spatiale, utilisable dans des recherches ;
 - un modèle du processus de fossilisation.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 :
Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 :
Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- Boîte à outils* de sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

17.0 classer en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification [RAG 2]

18.0 compiler et afficher des données [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

La classification nécessite de trier les éléments en groupes créés par les humains, d'après les similitudes et les différences dans leurs propriétés ou attributs. 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. Par exemple, les animaux peuvent être classés comme vertébrés ou invertébrés, selon leurs caractéristiques physiques (c.-à-d. type de surface corporelle, nombre de pattes, nombre d'ailes) et la façon dont ils se reproduisent (c.-à-d. ponte d'œufs, naissances vivantes). 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 (clé dichotomique, diagramme en forme d'arbre, schémas, diagrammes de Venn et de Carroll, tableaux).

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.

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 (p. ex. Apple Numbers, Google Sheets, Microsoft Excel). Limitez les types de graphiques à ceux qui sont abordés dans le programme de mathématiques (pictogramme, graphique en barres, graphique à double colonne, diagramme à ligne).

Sélectionner la méthode la plus efficace pour compiler et afficher les données est une tâche difficile. Le type de graphique utilisé dépend des données à afficher. Les graphiques en barres sont utilisés pour comparer des données classées dans des catégories (p. ex. la distance parcourue par un planeur à chaque essai). Les graphiques à double colonne permettent à au moins deux ensembles de données d'être affichés sur le même graphique (p. ex. la distance parcourue par deux planeurs différents). Les diagrammes à lignes servent à représenter l'évolution des données, souvent dans le temps. Par exemple, la croissance d'un plant de tomates peut être représentée par un diagramme à ligne. Un graphique à double ligne permet de comparer les changements dans deux groupes différents. Pour ce qui est des diagrammes à ligne, les élèves devraient déterminer si les points de données devraient être connectés ou non (en d'autres mots, les données sont-elles discrètes ou continues?).

On peut établir des liens avec des autres matières, comme les résultats d'apprentissage de l'unité *Relations entre les données* dans Mathématiques 6^e année.

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- démontrer le classement d'éléments en fonction de plusieurs attributs en même temps (p. ex. classer des pièces Lego^{MC} par leur couleur et leur taille).

L'élève peut :

- se rappeler des méthodes apprises dans le cours de sciences en 4^e année (classification des roches, *Module 1: Les roches, les minéraux et l'érosion*).
- classer une collection de fournitures scolaires selon un système de classification généré par les élèves.

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 ;
- 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 l'ornithorynque dans leur système de classification pour les oiseaux) ;
- revoir la façon d'utiliser des tableaux de fréquence, des tableaux de données, des pictogrammes, des graphiques en barres et des graphiques à double colonne pour afficher des données, à la main ou à l'aide d'applications électroniques (Apple Numbers, Google Sheets, Microsoft Excel).

L'élève peut :

- s'exercer, dans un contexte non scientifique, à classer les articles selon plusieurs attributs à la fois (p. ex. de l'équipement d'éducation physique, des livres de la bibliothèque, de cartes à jouer, des cartes de collection) et à créer un diagramme ou un tableau pour présenter la méthode de classification ;
- compiler des données authentiques (p. ex. durée de la journée sur différentes planètes, temps de chute pour divers prototypes de parachute, hauteur de la marée à différents moments de la journée, fréquence de visites d'une mangeoire par différentes espèces d'oiseaux) et discuter des formats appropriés pour afficher les données (p. ex., tableau des fréquences, tableau de données, pictogramme, graphique à barres, graphique à double colonne), à la main ou à l'aide d'un ordinateur ;
- 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.

Consolider

L'élève peut :

- classifier les animaux : mammifères, reptiles, oiseaux, poissons ou amphibiens.
- compiler et afficher les données recueillies par une étude pour déterminer :
 - les phases de la Lune
 - l'effet de la taille d'une bille sur la taille d'un cratère d'impact, la distance parcourue par un planeur en papier.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 (2018) :

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les 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 avec les autres matières

- Moving Up with Literacy Place 6 (ELA 6)*
 - Analyzing Strategy Unit

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

19.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

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. plus l'astéroïde est grand, plus le cratère d'impact est grand; plus on ajoute du poids à un planeur en papier, moins la distance parcourue sera longue). 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 devrait identifier des tendances, décrire des relations et suggérer des explications raisonnables pour celles-ci.

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. Ils sont appelés 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. Examiner des enregistrements vidéo de groupes effectuant des procédures de recherche peut aider à déterminer des sources d'erreur possibles.

On peut faire des liens avec les résultats d'apprentissage du cours de mathématiques 6^e année, Chapitre 4: *Les relations entre les données*.

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?

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.

Consolider

L'élève peut :

- analyser et interpréter des tendances et des écarts en
 - étudier la taille des cratères d'impact par rapport à la taille d'un cratère,
 - mesurer la distance parcourue par un planeur en papier quand on y ajoute du poids,
 - étudier l'effet de la traînée sur un hélicoptère en papier lorsqu'une variable est changée,
 - étudier comment le nombre d'enroulements d'un électroaimant influe sur sa puissance magnétique.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 (2018) :

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Suggérées

Liens avec les autres matières

- *Moving Up with Literacy Place 6* (ELA 6)
 - Analyzing Strategy Unit

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

20.0 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Dans le cadre de ses recherches, l'élève doit pouvoir identifier et utiliser diverses sources pour recueillir des renseignements pertinents (RAS 14.0). De plus, il devrait évaluer l'utilité des sources (ressources humaines, médias, ressources en ligne, ressources papier) lorsqu'il répond à une question.

Pour déterminer l'utilité d'une source, l'élève devrait poser des questions telles que les suivantes

- Qui est l'auteur de l'information? Quelles sont ses qualifications? Sont-ils des experts dans leur domaine?
- Qui parraine la ressource papier ou le site Web? S'agit-il d'entreprises, d'organismes, d'universités ou d'organismes gouvernementaux bien connus?
- Les renseignements sont-ils exacts? Peuvent-ils être confirmés par d'autres sources fiables?
- L'information est-elle actuelle? La date de publication de la ressource est-elle récente?
- Les renseignements conviennent-ils à un élève de sixième année? L'information est-elle sensée? Peut-elle être comprise?
- Les sources sont-elles biaisées? Toutes les facettes d'un problème sont-elles traitées de façon égale? Existe-t-il des raisons pourquoi les renseignements peuvent être biaisés? Des faits importants ont-ils été omis?

L'élève devrait être un consommateur d'information critique. Bien que plusieurs sources puissent fournir des renseignements pertinents pour répondre à une question, seules les sources les plus fiables devraient être utilisées. Par exemple, les informations sur les caractéristiques des objets dans le système solaire peuvent être recueillies dans une grande variété de textes et de sites Web scientifiques et techniques. Les élèves devraient procéder à une évaluation critique de ces sources et n'utiliser que les plus fiables.

On peut faire des liens avec les autres matières, p. ex., *English Language Arts Grade 6*, RAS 17.0 (c.-à-d. évaluer l'information provenant de diverses sources choisies [RAG 5]).

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter aux élèves une variété de textes et de sites Web techniques et scientifiques qui pourraient être utilisés pour répondre aux questions portant sur les caractéristiques des objets du système solaire. Animer une discussion afin d'évaluer de façon critique chaque source pour déterminer si elle est fiable.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- créer une liste de contrôle pour évaluer l'utilité d'une source d'information.
- présenter à l'élève diverses publicités télévisées et lui demander les renseignements utiles qui y sont présentés. L'élève peut aussi suggérer des questions pouvant être répondues par les publicités, et pour quelles questions elles seraient de mauvaises sources d'information.
- informer l'élève que la classe recevra un nouvel animal de compagnie et qu'il doit apprendre comment en prendre soin. Lui demander de chercher des sources d'information et d'évaluer l'utilité de chacune d'entre elles.

L'élève peut :

- examiner divers sites Web pour trouver de l'information sur les espèces locales en péril et évaluer l'utilité de chaque source d'information.

Consolider

L'élève peut :

- évaluer l'utilité des sources d'information dans une recherche portant sur :
 - les caractéristiques d'une planète,
 - un astronaute canadien,
 - la conception d'un avion en papier,
 - l'histoire de l'aviation à Terre-Neuve et au Labrador,
 - les caractéristiques et l'adaptation d'un animal en particulier.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018)*

Centre d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 :
Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

Centre d'apprentissage en ligne
(élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Suggérées

Liens avec les autres matières

- *Moving Up with Literacy
Place 6 (ELA 6)*
 - Analyzing Strategy Unit

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

21.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale [RAG 2]

22.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Dans le cours de sciences en M à 3^e année, l'élève a proposé des réponses à des questions d'origine et a tiré de simples conclusions en fonction de ses observations et de ses recherches. Dans le cours de sciences en 6^e année, l'élève devrait tirer des conclusions à la suite de l'analyse et de l'interprétation de données.

Ces conclusions sont fondées sur la logique et les preuves; elles répondent à la question d'origine. Elles comprennent un énoncé qui indique si les données appuient ou rejettent l'hypothèse. Cet énoncé devrait être justifié à l'aide de preuves tirées des données compilées. Si l'hypothèse est rejetée, l'élève peut choisir de répéter sa recherche pour voir si des erreurs ont été commises, ou trouver une nouvelle hypothèse à mettre à l'essai.

Lorsque l'élève communique ses résultats et ses conclusions à autrui, il devrait

- être prêt à défendre sa conclusion ;
- commenter l'objectivité de la recherche et identifier les sources potentielles d'erreur ;
- suggérer des façons d'améliorer sa recherche ;
- discuter des applications éventuelles des apprentissages ;
- cerner de nouvelles questions à étudier.

Dans le cours de sciences en M à 3^e année, l'élève a comparé et évalué des objets construits en fonction de leur forme et de leur fonction. Dans le cours de sciences en 6^e année, l'élève devrait suggérer des améliorations à une conception ou à un objet construit (technologie).

Les processus de conception technique et de résolution de problèmes offrent des occasions à l'élève de concevoir et de construire des prototypes. Le premier essai est rarement une réussite. Les prototypes prometteurs sont constamment reconçus, modifiés, mis à l'essai et évalués, dans le cadre d'un processus itératif visant à atteindre une solution optimale.

Les prototypes devraient être évalués en fonction de leur fonctionnement, fiabilité, apparence, sécurité et utilisation efficace de substances. En fonction de ces évaluations, l'élève devrait recommander des modifications à la conception pour améliorer le prototype. Des mesures devraient être prises concernant les suggestions, et le prototype devrait être remis à l'essai et réévalué.

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- montrer un objet (p. ex. un avion en papier) et demander à l'élève de l'évaluer selon sa fonction, sa fiabilité, son apparence, son aspect sécuritaire et l'utilisation efficace des substances, puis de faire des suggestions pour l'améliorer.
- présenter des exemples d'objets volants (p. ex., types d'avions en papier, Frisbee^{MC}, hélicoptères en papier, parachutes, graines d'érable) et demander aux élèves de les évaluer, de choisir leur type d'objet préféré et de motiver leur choix.
- utiliser l'exemple du WD-40^{MC} (*Water Displacement, 40th Formula*) pour illustrer la nature itérative des processus de conception technique et de résolution de problèmes; 40 essais ont été nécessaires afin de perfectionner cette technologie.

L'élève peut :

- réfléchir aux éléments suivants lorsqu'il tire des conclusions :
 - quelle était la question d'origine étudiée?
 - quelles étaient la prévision et l'hypothèse?
 - une tendance dans les données a-t-elle été remarquée? Indique-t-elle une relation entre les variables?
 - les données appuient ou rejettent-elles l'hypothèse?
 - quelles variables la procédure contrôlait-elle? Existe-t-il d'autres variables qui n'ont pas été prises en considération initialement?
 - les recherches étaient-elles justes? Quelles sources possibles d'erreur ont été soulevées?
 - quelles améliorations pourraient être apportées à la procédure?
 - pourquoi les résultats des recherches sont-ils importants? Qui pourrait souhaiter connaître les résultats appris?
 - quelles nouvelles questions devraient être étudiées
- participer à une visite de la galerie pour visionner les ébauches de conception, les prototypes ou les appareils finaux conçus par ses camarades de classe et fournir une rétroaction par l'approche DPD (Dis ce que tu aimes, Pose une question, Donne une suggestion).

Consolider

L'élève peut :

- tirer des conclusions en étudiant les composants d'un circuit électrique (c.-à-d. les fils, la pile, une charge connectée dans le circuit)
- suggérer des améliorations à la conception de :
 - un électroaimant,
 - un modèle de bras de combinaison spatiale,
 - un objet volant,
 - un modèle pour expliquer les éclipses.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 (2018)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les 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 avec les autres matières

- *Moving Up with Literacy Place 6 (ELA 6)*
 - Analyzing Strategy Unit
 - Evaluating Strategy Unit

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

23.0 identifier des applications possibles des découvertes [RAG 2]

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

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait comprendre que les découvertes de ses recherches ont des applications possibles. Les découvertes pourraient aider à

- concevoir de nouvelles technologies ;
- résoudre des problèmes pratiques ;
- prendre des décisions éclairées ;
- motiver des recherches scientifiques futures.

On devrait demander à l'élève de déterminer des applications possibles lorsqu'il communique les résultats de ses recherches et d'appliquer ces découvertes à des scénarios du monde réel. Par exemple, après avoir établi que l'air qui se déplace rapidement exerce une pression moindre (principe de Bernoulli), on pourrait poser diverses questions aux élèves :

- Pourquoi cette information est-elle importante?
- Quels liens peut-on faire entre cette information et le monde réel?
- Qui pourrait souhaiter connaître les résultats appris?
- Comment cette information pourrait-elle t'aider ou aider les personnes de ta communauté?
- Quelles technologies ont été élaborées ou pourraient être élaborées grâce à cette information?

Dans le cours de sciences en M à 3^e année, l'élève a déterminé de nouvelles questions qui proviennent de ses découvertes. Dans le cours de sciences en 6^e année, l'élève devrait déterminer de nouvelles questions et de nouveaux problèmes.

La science commence par une question; l'ingénierie commence par un problème.

Le fait d'étudier des questions liées à la science entraîne inévitablement 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 résulteront naturellement.

De façon semblable, construire une solution technologique à un problème révèle et même crée 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. Pour arriver à une solution optimale, les prototypes doivent être reconçus et remodifiés pour surmonter ces problèmes. Lorsqu'une solution optimale est atteinte, l'utilisation d'un appareil nouvellement construit entraînera naturellement de nouveaux problèmes à résoudre. Aucune technologie n'atteint la « perfection » ; elle est constamment modifiée pour satisfaire aux besoins changeants.

Lorsqu'il communique les résultats de ses recherches ou une solution construite à un problème pratique, on devrait demander régulièrement à l'élève de déterminer de nouvelles questions qu'il souhaiterait étudier et de nouveaux problèmes qu'il souhaiterait tenter de résoudre.

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des histoires de découvertes accidentelles (Silly Putty^{MC}, Teflon^{MC}, pénicilline) à titre d'exemples d'applications inattendues de découvertes.

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 :

- lorsqu'il communique les résultats de ses recherches, déterminer des applications possibles de ses découvertes et de nouvelles questions.
- consigner les nouvelles questions à étudier dans les colonnes « Plus » du tableau SVAP ou dans son journal d'apprentissage des sciences.
- lorsqu'il communique sa solution construite à un problème, déterminer de nouveaux problèmes entraînés par l'utilisation de l'appareil.

Consolider

L'élève peut :

- indiquer les applications potentielles des résultats découlant de l'étude du principe de Bernoulli, p. ex., ailerons d'automobile, vaporisateurs, carburateurs, voiliers.
- élaborer de nouvelles questions découlant de la façon dont les aéronefs et les engins spatiaux de différentes tailles peuvent voler.
- déterminer les nouveaux problèmes relevés en utilisant des systèmes de classification employés pour regrouper les êtres vivants.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 (2018)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les 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 avec les autres matières

- Moving Up with Literacy Place 6* (ELA 6)
 - Analyzing Strategy Unit

Communication et travail d'équipe

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

25.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes
[RAG 2]

26.0 communiquer les procédures et les résultats
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Dans le cours de sciences en M à 3^e année, l'élève a communiqué ses questions, ses idées et ses intentions en explorant et en effectuant des recherches. En Science 5^e année, l'attente « écouter les autres » a été introduite comme élément de communication efficace.

La science et l'ingénierie sont des projets sociaux au sein desquels les gens travaillent en groupes 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 habilité 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.

Des liens peuvent être faits avec le volet de communication orale du programme de *Français* (p. ex. : écouter de manière active, planifier ses interventions verbales (FLP) ; planifier et gérer son écoute et son expression orale (EFI)).

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 (p. ex. : 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 avec les autres matières peuvent être faits concernant les résultats en matière de communication, dans le programme « *English Language Arts, Grade 6* » et dans l'unité *Les relations entre les données* de Mathématiques 6^e année.

Communication et travail d'équipe

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- demander aux élèves de mettre en pratique leurs habiletés d'écoute au cours d'une activité simple, par exemple, un élève écoute un autre élève et résume ce qu'il ou elle vient de dire, puis essayer de nouveau en demandant à l'élève d'accomplir une tâche, comme écrire un paragraphe, tout en écoutant la personne qui parle.
- effectuer une procédure pour accomplir une tâche familière (p. ex., s'asseoir sur une chaise, ouvrir une fenêtre, tailler un crayon, allumer un tableau blanc interactif) exactement comme le décrit un élève. Si une étape de la procédure est omise ou n'est pas assez précise, effectuer l'étape de façon comique pour bien montrer que vous n'avez pas réussi à accomplir la tâche. Donner aux élèves l'occasion de perfectionner leurs consignes orales jusqu'à ce que la tâche soit réalisée.

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 ;
- 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 ;
- enregistrer la communication de groupe à l'aide d'une application d'enregistrement audio sur un appareil mobile aux fins d'évaluation.

L'élève peut :

- faire une courte vidéo lors d'une enquête de groupe et puis visionner la vidéo aux fins d'autoévaluation de la communication (p. ex. le groupe doit créer une combinaison spatiale qui répond mieux aux besoins des astronautes dans l'espace).

Consolider

L'élève peut :

- effectuer des évaluations par les pairs et des autoévaluations de leurs aptitudes à communiquer et à écouter après le défi de la combinaison spatiale.
- communiquer les résultats dans des formats appropriés, notamment pour les activités suivantes :
 - classer un groupe d'arthropodes,
 - observer l'évolution des phases de la Lune au fil des jours,
 - étudier la façon dont la taille d'une bille influe sur la taille d'un cratère d'impact, dans les activités de modélisation,
 - étudier l'effet de l'ajout de poids sur la distance parcourue par un planeur en papier,
 - observer la différence entre les circuits en série et les circuits en parallèle.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 (2018) :*

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- *Boîte à outils* de sciences

*Communication et travail d'équipe***Résultats d'apprentissage spécifiques***L'élève doit pouvoir :*

27.0 demander l'avis et les opinions d'autrui
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Dans le cours de sciences en 6^e année, l'élève collabore avec autrui afin d'étudier des questions et de trouver des solutions à des problèmes. Parfois au cours de ces expériences de recherche et de résolution de problèmes, l'élève éprouvera de la difficulté et ne saura pas exactement comment procéder (reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve; définir, dans ses recherches, des objets et des événements; concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste; compiler et afficher des données; suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données; suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit). Pendant ces moments, l'élève devrait demander des conseils ou des opinions de ses camarades de classe ou d'autres personnes compétentes.

L'enseignant peut référer à l'élève des adultes informés qui pourraient offrir des conseils d'expert (ingénieurs, scientifiques, technologues) en les invitant à venir faire une présentation devant la classe ou en utilisant la technologie pour y parvenir.

On peut faire des liens avec les résultats du programme *English Language Arts 6* en ce qui a trait à l'écoute critique des idées, des opinions et des points de vue des autres. Lorsqu'ils demandent des opinions, les élèves devraient écouter les réponses de façon critique et utiliser l'information pertinente. Les réponses peuvent confirmer ou remettre en question des idées et des intentions originales.

Les enseignants devraient favoriser un environnement qui encourage la prise de risques; lorsqu'un élève se sent à l'aise pour poser des questions aux autres et fournir des avis et des conseils constructifs.

Encourager les élèves à travailler en collaboration et à faire preuve d'ouverture lorsqu'ils reçoivent des conseils et des opinions des autres.

Communication et travail d'équipe

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- animer une partie de Hedbanz^{MC} ou de Heads Up^{MC} où l'élève pose des questions aux autres afin de deviner l'identité d'un objet qu'il ne peut pas voir (p. ex. : composants de circuit électrique, phases de la lune, planète, animal vertébré).
- présenter des sites Web (p. ex. *Demandez-le à un scientifique*, *1jour1question* ou *KidiScience*) où des experts répondent aux questions soumissionnées.

L'élève peut :

- rechercher des idées auprès de personnes pouvant offrir des conseils d'expert lorsque des questions ou des problèmes surgissent.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- utiliser une stratégie « Demande à trois avant moi » où l'élève doit poser une question à trois camarades de classe avant de la poser à l'enseignant.
- faciliter des occasions où l'élève peut communiquer avec des experts pour lui demander des conseils ou des opinions.
- faciliter les occasions pour les élèves de fournir une rétroaction par l'approche DPD (Dis ce que tu aimes, Pose une question, Donne une suggestion), concernant des études conçues par les élèves eux-mêmes ou concernant des objets construits.

L'élève peut :

- proposer des questions à poser aux présentateurs invités dans le domaine des sciences.

Consolider

L'élève peut :

- demander aux autres leurs avis et leurs opinions lors des activités suivantes :
 - construction de modèles du cycle du jour et de la nuit et du cycle des saisons, de modèles de bras pour combinaison spatiale ;
 - construction d'objets volants ou de circuits ;
 - création de systèmes de classification et de clés analytiques ;
 - conception de tests équitables.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 (2018)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les 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/sciences-6e-année/liens.html>

Liens avec les autres matières

- *Moving Up with Literacy Place 6 (ELA 6)*
 - Evaluating Strategy Unit

Section 3 :
Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité 1: L'espace

Objectif

L'étude des sciences de l'espace requiert un apprentissage des corps célestes et de leur forme, de leurs mouvements et de leurs interactions. L'élève va devoir se faire un concept de la Terre et de l'espace et, pour relever ce nouveau défi, il devra avoir souvent exploré les rapports de taille, de position et de mouvement de différents corps célestes à l'aide de modèles. Au cours de cet apprentissage de l'espace, l'élève comprendra que la technologie améliore grandement la capacité des humains d'observer et d'étudier des objets dans l'espace. L'élève apprendra que les sondes spatiales et les installations au sol contribuent à approfondir nos connaissances de l'espace, et que de nouvelles capacités sont en train de se former en matière d'observation de la Terre, de communications et d'exploration de l'espace.

L'unité portant sur l'espace souligne la relation entre les sciences et la technologie et fait appel à la fois à la recherche et à la conception scientifiques et à la résolution de problèmes. L'élève devrait avoir de multiples occasions de concevoir, de construire et d'utiliser des modèles pour montrer qu'il comprend le cycle du jour et de la nuit, le cycle des saisons, les phases de la Lune, les éclipses et les marées. La recherche sur les facteurs qui influent sur la taille et l'aspect des cratères donne l'occasion de perfectionner les habiletés en recherche scientifique, en particulier celles qui ont trait à la mise à l'épreuve juste (p. ex., la détermination et le contrôle des variables importantes, la conception de procédures permettant d'exécuter des tests objectifs). Cette unité donne également à l'élève la possibilité de mener une recherche pour trouver la réponse à des questions et évaluer l'utilité de différentes sources d'information.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 (STSE) : 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.

- 28.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
- 29.0 décrire comment les données doivent être continuellement remises en question afin de valider des connaissances scientifiques
- 35.0 comparer des outils, des techniques et des idées scientifiques utilisés par des personnes dans le monde entier pour interpréter des phénomènes naturels et pour répondre à leurs besoins
- 36.0 démontrer et expliquer l'importance de sélectionner les démarches appropriées dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques
- 37.0 décrire des réussites scientifiques et technologiques qui résultent de la contribution de personnes dans le monde entier
- 38.0 décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes
- 40.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications
- 41.0 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.

- 5.0 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches
- 6.0 indiquer diverses méthodes pour trouver des réponses aux questions et des solutions aux problèmes, et en choisir une qui est appropriée
- 7.0 concevoir des procédures pour assurer une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique
- 10.0 choisir et utiliser des outils
- 13.0 enregistrer des observations
- 14.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
- 18.0 compiler et afficher des données
- 20.0 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée
- 21.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale
- 25.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes
- 26.0 communiquer les procédures et les 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.

- 30.0 décrire les caractéristiques physiques du Soleil, des planètes et des lunes
- 31.0 démontrer comment la rotation de la Terre cause le cycle du jour et de la nuit, et comment la révolution de la Terre occasionne le cycle annuel des saisons
- 32.0 observer et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont responsables de divers phénomènes
- 33.0 décrire les caractéristiques physiques des météores, des astéroïdes et des comètes
- 34.0 identifier des constellations présentes dans le ciel la nuit
- 39.0 décrire comment les astronautes satisfont leurs besoins dans l'espace

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.

- saisir le rôle et la contribution de la science et de la technologie à sa compréhension du monde
- reconnaître que les individus de tous les contextes culturels peuvent contribuer à la science de manière égale
- manifester de l'intérêt et de la curiosité à l'égard des objets et des événements dans différents environnements
- démontrer de l'intérêt envers les activités des personnes qui travaillent dans les domaines scientifiques et technologiques
- tenir compte de ses propres observations et idées ainsi que de celles des autres pendant les recherches et avant de tirer des conclusions
- faire preuve de persévérance et d'un désir de comprendre
- collaborer lors des activités d'exploration et d'étude
- 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

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 1 ^{re} année	Sciences 6 ^e année	Sciences 9 ^e année
<i>Les changements quotidiens et saisonniers</i>	<i>L'espace</i>	<i>L'exploration spatiale</i>
<ul style="list-style-type: none"> examiner des changements de chaleur et de lumière provenant du soleil inventer des moyens pour mesurer et pour enregistrer des changements environnementaux quotidiens ou saisonniers examiner des changements saisonniers des êtres vivants examiner les préparatifs des humains face aux changements saisonniers 	<ul style="list-style-type: none"> décrire les caractéristiques physiques du Soleil, des planètes et des lunes démontrer comment la rotation de la Terre cause le cycle du jour et de la nuit démontrer comment la révolution de la Terre occasionne le cycle annuel des saisons observer et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont responsables de divers phénomènes décrire les caractéristiques physiques des météores, des astéroïdes et des comètes identifier des constellations présentes dans le ciel la nuit décrire comment les astronautes satisfont leurs besoins dans l'espace 	<ul style="list-style-type: none"> décrire des théories de la formation du Système Solaire décrire and classifier les principales composantes de l'Univers décrire des théories de l'origine et de l'évolution de l'Univers décrire et expliquer le mouvement apparent des corps célestes décrire la composition et les caractéristiques des composantes du Système Solaire décrire les effets des phénomènes solaires sur la Terre

Échéancier
suggéré

Il s'agit de la première unité sur les sciences de l'espace présentée à l'élève dans le programme de sciences au niveau primaire et secondaire.

septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin

L'espace

Communiquer au sujet de l'espace à l'aide de la terminologie propre au domaine

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

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

Accent sur l'apprentissage

Les sciences et la technologie possèdent leur propre langage (terminologie, symboles, diagrammes, graphiques et équations). Les scientifiques, les ingénieurs et les technologues utilisent ce langage pour communiquer et collaborer.

L'élève devrait utiliser des termes précis lorsqu'il communique dans des contextes scientifiques et technologiques. Par exemple, lorsqu'il décrit le mouvement des planètes, il devrait avoir recours aux termes rotation, axe, révolution et orbite. On ne s'attend pas à ce que l'élève mémorise les définitions.

Il faut plutôt les présenter et les définir lorsque l'occasion se présente. Il est fortement déconseillé de présenter tous les termes au début de l'unité.

Les termes liés à l'espace comprennent notamment

- système solaire, Soleil, planète, planète naine, lunes, satellite ;
- révolution, rotation, axe, orbite, inclinaison ;
- premier quartier, dernier quartier, gibbeux, croissant, nouvelle lune, pleine lune ;
- éclipse solaire, éclipse lunaire, marées, marées de vives-eaux, marées de mortes-eaux;
- météoroïde, météore, météorite, astéroïde, comète, cratère ;
- étoile, constellation, astronomie, astronaute.

Les termes liés à la recherche et à la conception scientifiques et au processus de résolution de problèmes comprennent notamment :

- question, problème, solution ;
- prévision, hypothèse, procédure, matériaux, outils, instruments ;
- observations, mesures, consigner, classer, données, tendances, disparités, résultats, conclusion ;
- test objectif, variable indépendante, variable dépendante, variable contrôlée ;
- conception, construire, faire l'essai, évaluer, prototype, appareil construit.

Lorsque l'élève participe à des activités de recherche ou de résolution de problèmes, l'enseignant devrait évaluer son usage de la terminologie pendant la communication. L'évaluation peut se faire par soi-même, par les pairs ou par l'enseignant ou au moyen de listes de vérification de la technologie, conjointement avec l'observation directe ou l'examen d'enregistrements audio numériques du travail de groupe en collaboration.

Communiquer au sujet de l'espace à l'aide de la terminologie propre au domaine

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Dans le cadre de cette unité, on s'attend à ce que l'élève esquisse chaque jour les phases de la Lune dans un « registre lunaire » (voir la p. 84). L'élève devrait commencer cette activité dès le début de l'unité, car il faut 30 jours pour observer un cycle lunaire complet.

Activer

L'enseignant peut :

- évaluer au préalable l'emploi des termes appropriés à l'aide d'une activité de graffiti circulaire (Howden) et des questions :
 - Qu'est-ce que la science ? Qu'est-ce que l'ingénierie ?
Qu'est-ce que la technologie ?
 - Qu'est-ce que le processus de recherche scientifique ?
Qu'est-ce que le processus de conception ?
 - Qu'est-ce que l'espace ? Qu'est-ce que le système solaire ?
Qu'est-ce que l'exploration de l'espace ?
- créer une carte conceptuelle en classe ou une toile de remuement sur la terminologie propre à l'espace ;
- créer un mur de vocabulaire et ajouter de nouveaux termes au fur et à mesure qu'ils sont introduits. Autrement, on peut ajouter des mots scientifiques à un mur de vocabulaire existant en changeant la couleur ou la police.

L'élève peut :

- survoler l'unité *Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'espace* (Manuel de l'élève) pour trouver les termes liés à l'espace.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- donner l'exemple de l'usage des termes scientifiques et technologiques adaptés et encourager l'élève à les adopter ;
- intégrer la terminologie propre au domaine dans les activités du bloc de littératie (p. ex., remettre des textes documentaires sur l'espace en vue des activités de lecture individuelle (lecture à soi) et de lecture partagée ou guidée (lecture à un autre ou lecture avec l'enseignant) ;
- faciliter le travail de groupe et encourager l'élève à penser à haute voix, à communiquer ses idées, ses questions et ses intentions.

L'élève peut :

- utiliser une grille alphabétique pour consigner les nouveaux termes ;
- créer un glossaire visuel des nouveaux termes à l'aide d'illustrations personnelles et de définitions rédigées dans ses propres mots ;
- consigner ses questions sur l'espace sur un mur « Je me demande ».

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'espace

Guide d'enseignement [GE]

- p. 4-7

Manuel de l'élève [ME]

- p. 1-55, 56-59

TNL Sciences 6: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Suggestées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- *L'espace - De quoi se compose notre système solaire ?* (jeux, activités, sites Web)

Liens avec les autres matières

- *Moving Up with Literacy Place 6* (ELA 6)
 - *When is a Planet not a Planet?*

Qu'est-ce qui compose notre système solaire?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

29.0 décrire comment les données doivent être continuellement remises en question afin de valider des connaissances scientifiques [RAG 1]

30.0 décrire les caractéristiques physiques du Soleil, des planètes et des lunes [RAG 3]

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

20.0 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Poser des questions pour activer les connaissances antérieures de l'élève au sujet de l'espace :

- Qu'est-ce qu'un système solaire ? Quels corps célestes se trouvent dans notre système solaire ? Quel objet figure au centre de notre système solaire ?
- Que sont les planètes et les lunes ? Comment pourrais-tu décrire leur mouvement ?

Les connaissances humaines au sujet de notre système solaire ont évolué et continuent d'évoluer, à mesure que l'on remet en question les preuves existantes et que l'on cherche et obtient de nouvelles preuves. L'élève devrait reconnaître que l'amélioration continue de la description et de l'explication des phénomènes naturels fait partie de la nature de la science.

Présenter les premières idées au sujet du système solaire (p. ex., le géocentrisme, le modèle de la Terre plate) et décrire comment les travaux de Ptolémée, de Copernic, de Galilée et de Kepler ont modifié les connaissances humaines.

L'étude de l'évolution des connaissances humaines au sujet du système solaire devrait naturellement déboucher sur les questions concernant nos connaissances scientifiques actuelles.

Notre système solaire se compose du Soleil, de huit planètes accompagnées de leurs lunes et de leurs anneaux, et de cinq planètes naines connues, ainsi que de comètes, d'astéroïdes, de météoroïdes et de poussière. Le Soleil (une étoile) se trouve au centre de notre système solaire (héliocentrisme). Les planètes sont des objets sphériques qui ont éjecté les autres objets de leur trajectoire orbitale autour du Soleil. Il convient de noter que Pluton était auparavant classé dans les planètes; toutefois, en 2006, il a été reclassé comme planète naine. Comme les planètes, les planètes naines tournent autour du Soleil; cependant, elles n'ont pas éjecté les autres objets, comme les astéroïdes ou les comètes, de leur trajectoire orbitale. Les lunes sont les satellites naturels qui tournent autour de certaines planètes. Les comètes, les astéroïdes et les météoroïdes sont abordés plus loin dans l'unité.

On s'attend à ce que l'élève choisisse le Soleil, l'une des huit planètes, une planète naine ou la lune de la Terre et effectue une recherche pour recueillir des données au sujet de ses caractéristiques physiques. Les renseignements recueillis devraient comprendre, le cas échéant,

- la taille (diamètre),
- la distance par rapport au Soleil (distance moyenne),
- la vitesse de déplacement (vitesse orbitale),
- la longueur de l'année,
- la longueur du jour,
- la composition,
- le nombre de lunes,
- la présence ou non d'une atmosphère.

L'élève devrait répertorier et évaluer diverses sources d'information possibles et utiliser les sources fiables pour recueillir les renseignements pertinents au sujet des caractéristiques physiques de la composante du système solaire qu'il a choisie.

Qu'est-ce qui compose notre système solaire?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'enseignant devrait évaluer l'utilisation de la terminologie scientifique appropriée lorsqu'un élève décrit les composantes du système solaire et leurs caractéristiques physiques.

Activer

L'enseignant peut :

- animer une activité de graffiti circulaire (Howden) pour le Soleil, les planètes, les planètes naines et les lunes ;
- afficher des textes documentaires et des affiches sur les planètes dans la salle de classe.

L'élève peut :

- revoir le mur « Je me demande » en ajoutant des questions sur des fiches. Chaque fois qu'une question reçoit une réponse, il peut cocher la fiche et écrire la réponse au verso.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir des images des modèles historiques du système solaire, que l'élève interprète et met dans l'ordre chronologique. Les modèles peuvent comprendre ceux d'Aristote, de Copernic et de Brahe, et des modèles plus récents qui reconnaissent ou non Pluton comme une planète ;
- discuter de la reclassification de Pluton pour illustrer la manière dont les preuves doivent être constamment remises en question (la découverte d'Éris en 2003 a poussé les astronomes à redéfinir le terme « planète » et à créer une nouvelle catégorie d'objets appelée planètes naines) ;
- en collaboration avec l'élève, élaborer des critères d'évaluation de l'utilité des différentes sources d'information (auteur, date de publication).

L'élève peut :

- faire un remue-méninges sur les sources d'information potentielles qui pourraient l'aider à répondre aux questions concernant les caractéristiques des planètes ;
- compiler une liste des sources d'information utilisées pour répondre aux questions de la recherche ;
- se rendre sur les pages Web suggérées (en français) et le site Web de la NASA (en anglais seulement) pour accéder à des renseignements au sujet de l'exploration des planètes, des planètes naines et les lunes de notre système solaire.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'espace

Guide d'enseignement [GE]

- p. 8-15

Manuel de l'élève [ME]

- p. 6-9

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Quelles sont les principales caractéristiques des astres du système solaire ? (FR)
- Tableau du système solaire (FR)
- Corrigé du tableau du système solaire (FR)
- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- *L'espace - De quoi se compose notre système solaire ?* (jeux, activités, sites Web)

Textes :

- *La gravitation et le système solaire - Collection GB+* (Chenelière)
- *Les planètes de notre système solaire - Collection Zap sciences* (Chenelière)
- *Mars - Collection Zap sciences* (Chenelière)
- *Nouvelles de l'espace - Collection Zap sciences* (Chenelière)

Qu'est-ce qui compose notre système solaire?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

30.0 décrire les caractéristiques physiques du Soleil, des planètes et des lunes [RAG 3]

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

20.0 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Il faudrait faire part des constatations de la recherche individuelle de l'élève à la classe et combiner les données des camarades de classe pour créer un tableau du système solaire de classe (Tableau du système solaire (FR), *Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)*).

On s'attend à ce que l'élève analyse et interprète l'information compilée dans le tableau du système solaire. Par exemple, il devrait :

- reconnaître les planètes dont le diamètre est le plus grand ;
- mettre les planètes dans l'ordre croissant de la distance par rapport au Soleil ;
- reconnaître les planètes gazeuses et les planètes telluriques (terrestres) ;
- comparer la taille du Soleil par rapport à celle des planètes ;
- mettre les planètes dans l'ordre descendant de la vitesse de déplacement autour du Soleil ;
- créer un graphique à barres pour comparer la longueur du jour sur la Terre, sur Mars, sur Jupiter, sur Saturne, sur Uranus et sur Neptune ;
- créer un graphique à barres pour comparer la longueur de l'année sur la Terre, sur Mars, sur Jupiter, sur Saturne, sur Uranus et sur Neptune ;
- créer un graphique à barres pour comparer le nombre de lunes qui tournent autour de chacune des planètes externes ;
- faire la relation entre la distance par rapport au Soleil et la longueur de l'année ;
- comparer la taille de Mercure à celle d'une planète naine (Pluton).

Consulter l'unité des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur les résultats d'apprentissage 14.0 et 20.0.

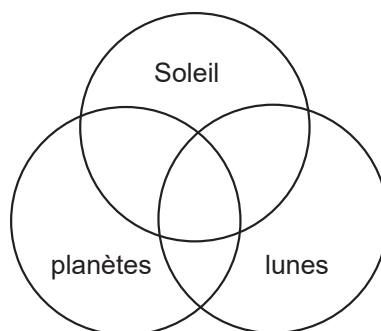
On peut faire des liens avec le processus de l'enquête en *Sciences Humaines 6^e année*, et les composantes (Lecture et visionnement; Écriture et représentation) en *Français 6^e année*.

Attitude

Encourager l'élève à manifester de l'intérêt et de la curiosité à l'égard des objets et des événements dans différents environnements. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Utiliser un diagramme de Venn à trois cercles pour comparer les caractéristiques physiques du Soleil, des planètes et des lunes.



Qu'est-ce qui compose notre système solaire?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Consolider

L'enseignant peut :

- informer l'élève qu'un nouveau corps céleste a été découvert dans un système solaire voisin. Demander à l'élève quels renseignements lui permettraient de déterminer si le corps céleste est une étoile, une planète, une planète naine ou une lune.

L'élève peut :

- créer des modèles de Frayer, un dépliant ou un document infographique pour comparer le Soleil, les planètes, les planètes naines et les lunes ;
- collaborer pour créer une présentation multimédia de classe qui représente les acquis collectifs au sujet des caractéristiques physiques du Soleil, des huit planètes, des planètes naines et des lunes de notre système solaire ;
- fournir des exemples pour illustrer l'évolution des connaissances scientifiques au fil du temps.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- rédiger une histoire du genre « *Une journée dans la vie de X* » au sujet d'un organisme qui vit sur l'une des planètes de notre système solaire et y intégrer les renseignements recueillis au cours de la recherche.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'espace*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 8-15

Manuel de l'élève [ME]

- p. 6-9

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Quelles sont les principales caractéristiques des astres du système solaire ? (FR)
- Tableau du système solaire (FR)
- Corrigé du tableau du système solaire (FR)
- Diagrammes de la durée du jour et de l'année (FR)
- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- *Boîte à outils* de sciences

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- *L'espace - Qu'est-ce qui compose notre système solaire ?* (jeux, activités, sites Web)

Quelles sont les causes du jour, de la nuit et des saisons?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

31.0 démontrer comment la rotation de la Terre cause le cycle du jour et de la nuit, et comment la révolution de la Terre occasionne le cycle annuel des saisons
[RAG 3]

10.0 choisir et utiliser des outils
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Le jour et la nuit sur la Terre sont causés par la rotation de la Terre sur son axe, toutes les vingt-quatre heures. Il fait jour là où la surface de la Terre fait face au Soleil et il fait nuit là où la surface ne fait pas face au Soleil.

La Terre orbite (tourne) autour du Soleil tous les 365 jours et quart sur une trajectoire elliptique presque circulaire. L'élève peut penser que la proximité de la Terre avec le Soleil cause les saisons, mais il s'agit d'une idée fausse répandue. La Terre est la plus proche du Soleil en janvier et la plus éloignée en juillet. C'est l'inclinaison de la Terre qui cause le cycle annuel des saisons. L'axe de la Terre est incliné d'environ 23,5° par rapport à sa trajectoire orbitale. En raison de l'influence de l'inclinaison de la Terre, les hémisphères nord et sud sont plus ou moins orientés vers le Soleil ou loin de sa face à différentes périodes de l'année.

On s'attend à ce que l'élève participe à une expérience de conception technique et de résolution de problèmes pour concevoir et construire un appareil qui modélise le cycle du jour et de la nuit et le cycle des saisons.

Dans le cadre du processus de conception et de résolution de problème, l'élève devrait :

- clarifier le problème à résoudre et, si nécessaire, effectuer des recherches ;
- faire un remue-méninges sur les solutions possibles et en choisir une ;
- concevoir un plan de construction, y compris une liste des outils et des matériaux ;
- mener le plan de construction à bien et apporter des modifications au fur et à mesure que des problèmes surviennent ;
- montrer et expliquer comment son appareil modélise le cycle du jour et de la nuit et le cycle des saisons.

On ne s'attend pas à ce que l'appareil construit par l'élève soit à l'échelle; cependant, la Terre doit être nettement plus grande que la Lune et plus petite que le Soleil. Il faudrait conserver l'appareil pour l'utiliser au cours des autres activités de modélisation de cette unité.

Cette expérience de conception et de construction donne l'occasion de traiter et d'évaluer d'autres résultats d'apprentissage liés aux habiletés tirées de l'unité des habiletés intégrées (p. ex. 7.0, 8.0, 15.0, 16.0). L'élève devrait utiliser la terminologie scientifique appropriée lorsqu'il fait la démonstration du cycle du jour et de la nuit et du cycle des saisons.

Attitude

Encourager l'élève à démontrer sa préoccupation pour sa sécurité et celle des autres en planifiant et en réalisant des activités et en choisissant et en utilisant des matériaux. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Utiliser le modèle que vous avez construit personnellement pour faire une démonstration et expliquer, à l'aide de la terminologie propre au domaine, comment la rotation de la Terre est à l'origine du jour et comment sa révolution cause le cycle annuel des saisons.

Quelles sont les causes du jour, de la nuit et des saisons?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- donner des exemples d'objets quotidiens qui tournent sur eux-mêmes (roue de bicyclette, grande roue, sommet d'une toupie) ou qui tournent autour d'un autre objet (Skip-It™, passagers d'une grande roue, patineurs de vitesse qui patinent autour d'une patinoire).

L'élève peut :

- visionner des vidéos qui illustrent le cycle du jour et de la nuit et le cycle des saisons de la Terre.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- se tenir au centre de la salle de classe et demander à l'élève de tourner sur son axe, puis de tourner autour de lui, pour faire une démonstration de la différence entre les deux termes ;
- choisir un objet dans la salle qui représente le Soleil et demander à l'élève de lever un bras pour représenter l'axe de la Terre. Dire à haute voix plusieurs saisons différentes et demander à l'élève d'incliner son bras en conséquence (en direction du « Soleil » en été et en s'éloignant du « Soleil » en hiver) ;
- mettre un globe terrestre sur le pupitre d'un élève. Ensuite, demander à l'élève d'imaginer qu'il est le Soleil et d'indiquer la saison en fonction de l'inclinaison de l'axe.

L'élève peut :

- créer des graphiques à barres, s'il ne l'a pas déjà fait, pour comparer la longueur du jour et de l'année sur la Terre, sur Mars, sur Jupiter, sur Saturne, sur Uranus et sur Neptune ;
- analyser et interpréter des diagrammes qui illustrent de quelle manière l'inclinaison de la Terre cause les saisons.

Consolider

L'élève peut :

- utiliser la technologie d'appareil mobile pour enregistrer une vidéo de son groupe en train de faire une démonstration et de décrire verbalement le cycle du jour et de la nuit ou le cycle des saisons de la Terre, à l'aide du modèle construit;
- faire une démonstration physique du cycle du jour et de la nuit et du cycle des saisons de la Terre, en représentant lui-même le Soleil et la Terre;
- évaluer les modèles construits par ses camarades de classe et suggérer des améliorations.

Pour aller plus loin

L'élève peut

- faire une recherche pour expliquer le solstice et l'équinoxe.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'espace*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 16-23

Manuel de l'élève [ME]

- p. 10-15

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Diagrammes de la durée du jour et de l'année (FR)
- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- *Boîte à outils* de sciences

Suggestées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- *L'espace - Quelles sont les causes du jour, de la nuit et des saisons ?* (vidéos et sites Web)

Textes :

- *Dossier : planète Terre - Collection Zap Sciences Plus (Chenelière)*

Qu'est-ce qui cause les phases de la Lune?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

- 32.0 observer et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont responsables de divers phénomènes [RAG 3]
- 32.1 observer et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont responsables des phases de la Lune [RAG 3]
- 13.0 enregistrer des observations [RAG 2]
- 18.0 compiler et afficher des données [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont responsables de divers phénomènes naturels, notamment les phases de la Lune, les éclipses et les marées. Ces phénomènes sont abordés séparément dans ce programme.

L'aspect de la Lune change à mesure qu'elle tourne autour de la Terre. Nous ne pouvons jamais voir que la partie de la Lune qui nous fait face et qui est en même temps éclairée par le Soleil. L'élève devrait :

- remplir un « registre lunaire » (enregistrer chaque jour la partie facilement visible de la Lune) pendant 30 jours ;
- préciser et nommer les huit phases de la Lune (pleine, gibbeuse décroissante, dernier quartier, dernier croissant, nouvelle, premier croissant, premier quartier, gibbeuse croissante) ;
- reconnaître que les phases de la Lune suivent un cycle (le cycle lunaire) ;
- mettre les phases de la Lune dans l'ordre dans le cycle lunaire ;
- analyser et interpréter des diagrammes qui expliquent les phases de la Lune (Les phases de la Lune - FR) ;
- modéliser la manière dont les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont responsables des phases de la Lune.

L'élève peut utiliser des composantes de l'appareil qu'il a construit ou d'autres objets pour représenter la Terre, la Lune et le Soleil au cours des activités de modélisation.

Les résultats d'apprentissage liés aux habiletés 13.0 et 18.0 sont abordés et peuvent être évalués au moyen du « registre lunaire ». L'élève devrait utiliser la terminologie scientifique appropriée lorsqu'il décrit et explique les phases de la Lune.

Attitude

Encourager l'élève à faire preuve de persévérance et d'un désir de comprendre. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Mettre une série d'images qui illustrent les huit phases de la Lune dans le bon ordre, et décrire le cycle lunaire au moyen de la terminologie propre au domaine.

Placer deux boules d'argile aux extrémités opposées d'un pupitre. L'une des deux représente la Terre, l'autre le Soleil. Placer avec précaution une troisième boule, qui représente la Lune, pour expliquer pourquoi une demi-lune est visible pour un habitant de la Terre.

Qu'est-ce qui cause les phases de la Lune?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'élève devrait commencer son « registre lunaire » au début de l'unité.

Activer

L'enseignant peut :

- afficher des images de la Lune dans ses différentes phases et demander pourquoi son aspect est différent dans chaque image ;
- demander à l'élève d'esquisser rapidement la Lune, puis de comparer son esquisse à celle de ses camarades de classe pour noter les différences d'aspect.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir un gabarit de « registre lunaire » (un calendrier dans lequel chaque jour présente un cercle dans lequel l'élève peut ombrer la partie non visible de la Lune).

L'élève peut :

- représenter les différentes phases de la Lune à l'aide de biscuits à la crème ou d'argile à modeler, et indiquer le nom de chaque phase ;
- créer un folioscope du cycle lunaire.

Consolider

L'enseignant peut :

- faire une démonstration pour expliquer les phases de la Lune à l'aide d'une lampe sans abat-jour et d'une balle en mousse de polystyrène percée d'un crayon. Dans une salle obscurcie, demander à l'élève de se tenir à deux mètres de la lampe et de tendre le bras devant le visage en tenant le crayon. La lampe, la balle en mousse de polystyrène et la tête de l'élève représentent respectivement le Soleil, la Lune et la Terre. Demander à l'élève de pivoter lentement sur place dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et de noter comment la partie éclairée visible de la balle change à mesure qu'il tourne.

L'élève peut :

- créer un dépliant à plusieurs onglets sur les phases de la Lune ;
- créer une vidéo à l'aide d'objets physiques pour modéliser et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil déterminent les phases de la Lune.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- consulter un calendrier lunaire et prédire la phase de la Lune le jour de son anniversaire.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'espace*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 24-29

Manuel de l'élève [ME]

- p. 16-19

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Les phases de la Lune (FR)
- *Boîte à outils* de sciences

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- *Boîte à outils* de sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- L'espace - *Qu'est-ce qui cause les phases de la Lune ?* (vidéos, articles et sites Web)

Qu'est-ce qui cause les éclipses?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

32.2 observer et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont responsables des éclipses [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les éclipses peuvent se produire lorsque la Terre se trouve entre le Soleil et la Lune (éclipse lunaire) et quand la Lune se trouve entre la Terre et le Soleil (éclipse solaire).

On s'attend à ce que l'élève participe à une recherche sur les éclipses solaires et lunaires à l'aide de modèles de la Terre, de la Lune et du Soleil (boules en mousse de polystyrène de différentes tailles et lampe de poche). Grâce à la modélisation, l'élève devrait découvrir que :

- la Lune, lorsqu'elle est parfaitement alignée entre la Terre et le Soleil, occulte la lumière du Soleil pour la Terre, causant une éclipse solaire ;
- la Terre, lorsqu'elle est parfaitement alignée entre la Lune et le Soleil, occulte la lumière de la Lune pour la Terre, causant une éclipse lunaire ;
- les éclipses lunaires ne peuvent se produire que lorsque la Lune est pleine et les éclipses solaires ne peuvent se produire que lorsque la Lune est nouvelle.

L'élève peut utiliser des composantes de l'appareil qu'il a construit ou d'autres objets pour représenter la Terre, la Lune et le Soleil au cours des activités de modélisation.

L'élève devrait utiliser la terminologie scientifique appropriée lorsqu'il décrit et explique les éclipses.

Attitude

Encourager l'élève à travailler en collaboration en explorant et en effectuant des recherches. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Utiliser une lampe de poche tenue à distance, ainsi que de boules en mousse de polystyrène de différentes tailles (ou d'autres objets similaires) pour représenter la Terre et la Lune, afin de modéliser et d'expliquer une éclipse lunaire.

Qu'est-ce qui cause les éclipses?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- montrer des images ou des vidéos d'éclipses solaires et lunaires et organiser une activité de *réfléchir-partager-discuter* pour parler de la raison pour laquelle les éclipses se produisent ;
- demander à l'élève de faire part de ses expériences personnelles concernant les éclipses solaires et lunaires.

Faire des liens

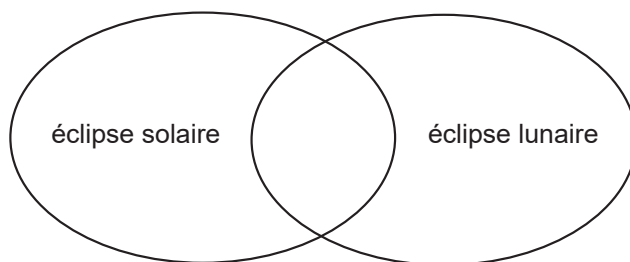
L'élève peut :

- regarder un objet circulaire (Soleil) au mur de la salle de classe (horloge), fermer un œil, et tendre le pouce (Lune) devant son visage (Terre) de sorte qu'il occulte partiellement la vue de l'objet. Cette activité modélise une éclipse solaire.

Consolider

L'élève peut :

- créer une vidéo, à l'aide des appareils précédemment construits, pour modéliser et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil causent les éclipses solaires et lunaires ;
- utiliser un diagramme de Venn pour comparer l'éclipse solaire et l'éclipse lunaire ;



- recourir au codage (programmation Scratch) pour créer un modèle numérique d'une éclipse solaire et d'une éclipse lunaire ;
- discuter de la différence entre une éclipse lunaire et la nouvelle lune et l'expliquer.
- se servir des schémas avec étiquettes pour expliquer comment les positions relatives de la Terre, la Lune et le Soleil causent des éclipses solaires et lunaires.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'espace

Guide d'enseignement [GE]

- p. 30-35

Manuel de l'élève [ME]

- p. 20-21

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- *L'espace - Qu'est-ce qui cause les éclipses ?* (vidéos, jeu et site Web)

Texte:

- *Dossier : planète Terre - Collection Zap sciences plus* (Chenelière)

Qu'est-ce qui cause les marées?

Résultats d'apprentissage spécifiques

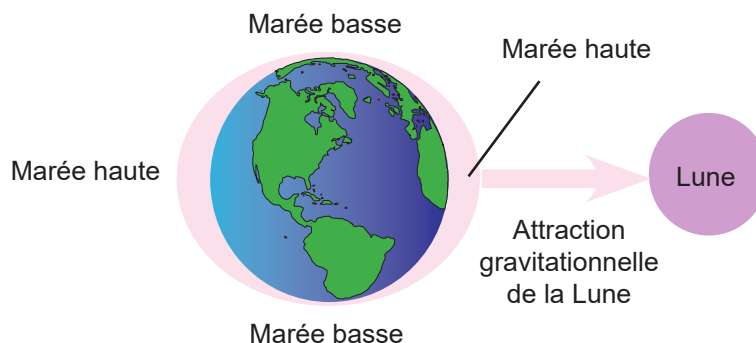
L'élève doit pouvoir :

32.3 observer et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont responsables des marées [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

La gravité est une force d'attraction que toutes les masses exercent les unes sur les autres. L'intensité de cette force dépend de la masse des objets et de la distance qui les sépare. La masse énorme du Soleil exerce entre la Terre et le Soleil une force gravitationnelle qui est 179 fois plus élevée que celle qui se produit entre la Terre et la Lune. Même si la force gravitationnelle exercée par la Lune sur la Terre est inférieure à celle du Soleil, elle a un plus grand effet sur les marées, en raison de la proximité de la Lune avec la Terre. La force de gravité sera étudiée plus en détail dans le module sur le vol.

La rotation de la Terre, combinée aux forces gravitationnelles, fait « enfler » le niveau de la mer du côté de la Terre le plus proche de la Lune, ainsi que du côté de la Terre à l'opposé de la Lune. Au fur et à mesure que la Terre tourne sur son axe, les positions sur la Terre « traversent » ces renflements et connaissent des marées hautes. Les emplacements qui se trouvent à mi-chemin entre les renflements connaissent des marées basses.



L'élève devrait :

- reconnaître que les marées sont causées par la force de gravité entre la Terre et la Lune et entre la Terre et le Soleil ;
- modéliser et expliquer comment les positions relatives de la Terre et de la Lune cause les marées hautes et les marées basses ;
- reconnaître le régime des marées de vives-eaux et des marées de mortes-eaux sur un graphique des marées et faire le lien avec les phases de la Lune (les marées les plus hautes correspondent environ à la pleine lune et à la nouvelle lune, les marées les plus basses aux demi-lunes) ;
- modéliser et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil causent les marées de mortes-eaux et les marées de vives-eaux (alignement [pleine lune ou nouvelle lune] pour les marées de vives-eaux, demi-lunes pour les marées de mortes-eaux).

Exemple d'indicateur de rendement

Placer sur un bureau deux bouchons de bouteille de taille différente, qui représentent la Terre et la Lune. Mettre un élastique autour de la Terre pour faire une démonstration des positions des marées hautes et des marées basses et les expliquer.

Utiliser trois bouchons de bouteille de taille différente, qui représentent la Terre, la Lune et le Soleil. Séparer la Terre et le Soleil et placer la Lune dans diverses positions pour faire une démonstration des marées de vives-eaux et des marées de mortes-eaux et les expliquer.

Qu'est-ce qui cause les marées?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'élève devrait utiliser la terminologie scientifique appropriée lorsqu'il décrit et explique les marées.

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des vidéos en accéléré qui montrent le changement des marées, comme dans la baie de Fundy (rochers Hopewell).

Faire des liens

L'enseignant peut :

- animer une discussion pour repérer les membres de la communauté ou les habitants de la région qui pourraient trouver l'information importante figurant dans les tables et les graphiques de marées.

L'élève peut :

- observer directement le changement des marées, si possible ;
- créer une vidéo en accéléré du cycle quotidien des marées ;
- faire l'activité « Sciences en action ! Qu'est-ce qui explique les régularités des marées? » (*TNL Sciences 6 : L'espace*, p. 22) pour reconnaître les régimes des marées et faire le lien avec les phases de la Lune. Des preuves peuvent être générées pour évaluer les résultats d'apprentissage liés aux habiletés 19.0 et 21.0 ;
- analyser les tables des marées quotidiennes pour relever l'heure de la marée haute et celle de la marée basse.

Consolider

L'élève peut :

- se mettre par groupe de deux et discuter
 - de la différence de niveau de l'eau entre la marée haute et la marée basse,
 - de la manière dont la Lune cause les marées,
 - de la différence entre les marées de vives-eaux et les marées de mortes-eaux,
 - de la manière dont les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil causent des marées plus importantes que les marées ordinaires ;
- créer et annoter des diagrammes pour expliquer comment les positions relatives de la Lune et de la Terre créent les marées hautes et les marées basses ;
- créer et annoter des diagrammes pour expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil créent les marées de mortes-eaux et les marées de vives-eaux ;
- utiliser un diagramme de Venn pour comparer les marées de vives-eaux et les marées de mortes-eaux.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- réfléchir à ce qui se passerait pour les marées si la Terre avait deux lunes.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'espace

Guide d'enseignement [GE]

- p. 36-41

Manuel de l'élève [ME]

- p. 22-23

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Courbe de marée (FR)
- Corrigé de la courbe de marée (FR)
- Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils* de sciences

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- L'espace - *Qu'est-ce qui cause le marées ?* (sites Web et vidéos)

Que sont les météoroïdes, les astéroïdes et les comètes?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

33.0 décrire les caractéristiques physiques des météores, des astéroïdes et des comètes
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

L'élève a déjà reconnu que notre système solaire se compose du Soleil, de huit planètes accompagnées de leurs lunes et de leurs anneaux, et de cinq planètes naines connues, ainsi que de comètes, d'astéroïdes et de météoroïdes. En outre, il a décrit les caractéristiques physiques du Soleil, de la Lune et des planètes.

L'attente associée au RAS 33.0 consiste pour l'élève à décrire les caractéristiques physiques des météoroïdes, des astéroïdes et des comètes. Il devrait décrire, le cas échéant,

- leur composition,
- leur taille,
- leur trajectoire orbitale,
- les caractéristiques de leur aspect vu de la Terre.

En outre, l'élève devrait :

- faire la distinction entre les termes météoroïde, météore et météorite ;
- faire le lien entre la formation des cratères d'impact et les météoroïdes et astéroïdes qui entrent en collision avec les planètes et les lunes.

L'élève devrait utiliser la terminologie scientifique appropriée lorsqu'il décrit les caractéristiques physiques des météoroïdes, des astéroïdes et des comètes.

Attitude

Encourager l'élève à manifester de l'intérêt et de la curiosité à l'égard des objets et des événements dans différents environnements.
[RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Créer un dépliant pour faire la distinction entre les météoroïdes, les astéroïdes et les comètes et en décrire les caractéristiques physiques.

Que sont les météoroïdes, les astéroïdes et les comètes?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des images et des vidéos qui illustrent les météoroïdes, les astéroïdes et les comètes.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des images de cratères d'impact pour illustrer l'effet des collisions des météoroïdes et des astéroïdes avec les planètes et les lunes.

L'élève peut :

- créer et remplir un tableau pour consigner les caractéristiques physiques des météoroïdes, des astéroïdes et des comètes ;
- se rendre sur les pages Web suggérés (en français) et le site Web de la NASA (en anglais seulement) pour accéder à des renseignements au sujet de l'exploration des petits corps célestes (météoroïdes, astéroïdes et comètes) de notre système solaire.

Consolider

L'élève peut :

- créer une affiche d'information ou des diapositives Google pour décrire les météoroïdes, les astéroïdes et les comètes et faire la distinction entre eux ;
- comparer les météoroïdes, les astéroïdes et les comètes à l'aide d'un diagramme de Venn à trois cercles.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- utiliser les sites Web suggérés pour faire une recherche sur les comètes célèbres (comète de Halley, comète de Hale-Bopp) et/ou l'exploration des comètes par la NASA et présenter ses constatations à la classe.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'espace

Guide d'enseignement [GE]

- p. 42- 47, 52-55

Manuel de l'élève [ME]

- p. 24-25, 28-29

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- L'espace - *Que sont les météoroïdes, astéroïdes et comètes ? (sites Web, vidéos)*

Textes:

- Astéroïdes et comètes - Collection Zap sciences (Chenelière)*
- Nouvelles de l'espace - Collection Zap sciences (Chenelière)*

Quels facteurs influent sur les cratères d'impact?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

6.0 indiquer diverses méthodes pour trouver des réponses aux questions et des solutions aux problèmes, et en choisir une qui est appropriée
[RAG 2]

5.0 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches
[RAG 2]

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

13.0 enregistrer des observations
[RAG 2]

18.0 compiler et afficher des données
[RAG 2]

21.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale
[RAG 2]

26.0 communiquer les procédures et les résultats
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Il existe diverses manières de s'interroger sur les facteurs qui influent sur la forme et la taille des cratères d'impact (voyage dans l'espace pour observer directement les collisions entre les corps célestes, expérience d'écrasement d'objets spatiaux sur des planètes ou des lunes et observations, création de modèles de corps impacteurs et de surfaces pour faire une expérience). L'élève devrait discuter du caractère réaliste des différentes méthodes et reconnaître que la recherche à l'aide de modèles est la plus appropriée.

On s'attend à ce que l'élève crée des modèles et mène une recherche guidée pour repérer les facteurs qui influent sur la forme et la taille des cratères. Il devrait :

- définir la terminologie associée aux cratères (corps impacteur, bord, fond, éjecta, traînée rayonnante) ;
- faire un remue-méninges sur les facteurs (variables) qui pourraient influencer sur la forme et la taille des cratères (taille ou masse du corps impacteur, vitesse du corps impacteur, angle d'impact, composition de la surface) ;
- sélectionner une variable (variable indépendante) à mettre à l'essai, formuler la question vérifiable (p. ex., Quel est l'effet de la vitesse du corps impacteur sur la forme et la taille des cratères ?) et énoncer une hypothèse ;
- déterminer comment mettre la variable indépendante à l'essai grâce à des modèles de corps impacteurs et de surfaces, par exemple :
 - vitesse du corps impacteur – laisser tomber le même objet (bille) à partir de différentes hauteurs,
 - taille du corps impacteur – laisser tomber des objets de différentes tailles (billes de différentes tailles) à partir de la même hauteur,
 - angle de l'impact – laisser tomber le même objet sur la même surface, inclinée selon différents angles,
 - composition de la surface – laisser tomber le même objet sur différentes surfaces (farine, terreau d'emportage, sable, gravier) ;
- concevoir et mener à bien une procédure, en veillant à ce qu'il y ait un test objectif, qui comprend des essais répétés (au moins trois), des observations qualitatives (forme) et des mesures quantitatives (taille) ;
- compiler les observations et les mesures dans un format approprié et les afficher ;
- analyser et interpréter des données pour reconnaître des régularités et des tendances ;
- tirer une conclusion d'après les constatations ;
- communiquer la question, l'hypothèse, les résultats et la conclusion à ses camarades de classe.

Cette recherche guidée fournit les preuves nécessaires pour évaluer de nombreux résultats d'apprentissage liés aux habiletés de recherche. Veuillez consulter l'unité des habiletés intégrées pour en savoir davantage.

Attitude

Encourager l'élève à tenir compte de ses propres observations et idées ainsi que de celles des autres pendant les recherches et avant de tirer des conclusions. [RAG 4]

Quels facteurs influent sur les cratères d'impact?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Revoir la détermination des variables indépendantes, des variables dépendantes et des variables de contrôle, ainsi que le concept de mise à l'épreuve juste (abordé pour la première fois dans le cours Sciences 4). Pour assurer l'objectivité, les recherches ne devraient avoir qu'une variable indépendante, et les autres variables d'influence possibles doivent être contrôlées.

Si une recherche comprend plus d'une variable indépendante, il est impossible de tirer une conclusion valable. Cela peut se produire si l'élève choisit la taille ou la masse du corps impacteur comme variable indépendante. S'il laisse tomber des billes de taille différente, par exemple, il est probable que la masse des billes soit également différente. Il est alors impossible d'arriver à une conclusion pour déterminer si les différences entre les cratères sont dues à la taille des billes, à la masse des billes ou à une combinaison des deux. Dans l'idéal, il faudra utiliser des objets de taille différente, mais de masse identique, ou des objets de masse différente, mais de taille identique.

L'élève peut définir sa variable dépendante de manière générale (forme et taille du cratère) ou spécifique (profondeur du cratère, diamètre, longueur de la traînée rayonnante). L'ajout de poudre colorée (cacao, Jell-O™, tempéra) sur les autres surfaces peut faciliter l'observation des éjectas et des traînées rayonnantes.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- s'assurer que diverses variables indépendantes sont étudiées dans la classe ;
- revoir les procédures de l'élève avant la conduite des recherches afin de s'assurer qu'elles comprennent plusieurs essais ;
- attribuer le rôle de vidéographe à l'un des membres de chaque groupe. Demander à l'élève de filmer une vidéo de son groupe en train d'effectuer l'expérience et de visionner la vidéo pour évaluer l'objectivité de leur essai.

Consolider

L'élève peut :

- consigner les observations qualitatives sur la taille et la forme des cratères au moyen de dessins, d'images, de vidéos au ralenti ou de texte ;
- consigner les observations quantitatives sur la taille des cratères (diamètre, profondeur, longueur de la traînée rayonnante) dans une table de données ;
- créer un collage de photos ou une vidéo pour documenter les étapes de sa recherche ;
- présenter verbalement la question de recherche, l'hypothèse, la procédure et la conclusion à ses camarades de classe ;
- trouver de nouvelles questions à étudier à la suite de ce qu'il a appris.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- faire une recherche sur des cratères bien connus et présenter les constatations à la classe.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'espace

Guide d'enseignement [GE]

- p. 48-51

Manuel de l'élève [ME]

- p. 26-27

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Cratère d'impact (FR)
- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

- www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html
- *L'enquête sur les cratères d'impact*

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- *Quels facteurs influent sur les cratères d'impact? (images des cratères d'impact, sites Web, articles, activités)*

Que voyons-nous lorsque nous regardons le ciel la nuit?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

34.0 identifier des constellations présentes dans le ciel la nuit
[RAG 3]

35.0 comparer des outils, des techniques et des idées scientifiques utilisés par des personnes dans le monde entier pour interpréter des phénomènes naturels et pour répondre à leurs besoins
[RAG 1]

36.0 démontrer et expliquer l'importance de sélectionner les démarches appropriées dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Tout au long de l'histoire, les gens de toutes les cultures ont levé les yeux vers le ciel pendant la nuit et ont observé la Lune, les étoiles, les planètes, les météores, l'aurore boréale et les éclipses lunaires. Grâce à des observations détaillées, ils ont remarqué des régularités dans le mouvement apparent de certains de ces objets. La position des étoiles dans le ciel nocturne, par exemple, change au fil du temps.

Les constellations sont des groupes d'étoiles reconnaissables auxquels on a donné des noms. Il existe 88 constellations reconnues. En astronomie, le terme constellation fait référence à une région du ciel qui contient les étoiles en question. Les constellations visibles dans le ciel nocturne dépendent de la période de l'année et de la situation géographique de l'observateur sur la Terre.

On s'attend à ce que l'élève reconnaisse certaines constellations courantes lorsqu'il utilise un logiciel de planétarium ou une application pour appareil mobile qui représente la position des étoiles en temps réel (une carte des étoiles des constellations peut l'aider à les reconnaître). Certaines constellations courantes sont visibles toute l'année dans l'hémisphère nord, et comprennent : la Grande Ourse, la Petite Ourse, Cassiopée et le Dragon. Le Cygne est visible pendant l'automne. Orion est visible pendant l'hiver.

Grâce aux constellations, il est plus facile de reconnaître et d'interpréter les configurations des étoiles. Au fil du temps, différentes cultures (les Celtes, les Aztèques, les Égyptiens) ont tracé et enregistré la position des étoiles. Elles ont relevé des régularités prévisibles dans leur mouvement apparent et se sont servies de ces connaissances pour faire des prédictions (l'hiver approche lorsqu'Orion devient visible) et pour déterminer le moment approprié pour les semailles et la récolte. L'étoile Polaire, appelée étoile du Nord ou Polaris, est utilisée par de nombreuses cultures pour la navigation. De même, différentes cultures ont utilisé la prévisibilité des phases de la Lune pour créer des calendriers et faire des prédictions. La récolte locale des moules, par exemple, avait traditionnellement lieu à la pleine lune, car on pensait que la récolte serait plus abondante.

L'élève devrait reconnaître que ces exemples illustrent la manière dont chaque culture crée des connaissances scientifiques pour expliquer les phénomènes naturels et développe des outils et des techniques qui répondent à ses besoins.

L'exploration des constellations peut naturellement déboucher sur des questions au sujet de l'astrologie. L'astrologie, c'est la croyance que la position relative des constellations et d'autres corps célestes influe sur le comportement humain et les événements qui se produisent sur la Terre. Lorsqu'on les évalue de manière critique par rapport aux preuves recueillies, les prédictions et les explications astrologiques sont infirmées.

L'élève devrait reconnaître et expliquer que l'astrologie n'est pas une science et que, par conséquent, il ne s'agit pas d'une manière appropriée de trouver une réponse à une question scientifique. La prédiction de la probabilité d'une éruption volcanique, par exemple, devrait reposer sur des processus scientifiques appropriés qui utilisent des outils, des instruments et des techniques scientifiques, et non pas la position relative des constellations et d'autres corps célestes.

Attitude

Encourager l'élève à reconnaître que les personnes de tous les contextes culturels peuvent contribuer à la science de manière égale. [RAG 4]

Que voyons-nous lorsque nous regardons le ciel la nuit?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter les versions pour enfants des mythes de la Grèce antique qui parle des constellations (Andromède, Cassiopée, Persée) ;
- demander à l'élève de désigner les constellations connues par leur nom.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- donner la carte des étoiles d'une constellation (étoiles reliées par des lignes) et demander à l'élève de décrire à quoi elle ressemble. Ensuite, présenter l'image classique de la constellation pour des raisons d'intérêt et de comparaison ;
- faire une démonstration de la manière de localiser l'étoile Polaire, Polaris (la dernière étoile dans le manche de la Petite Ourse), en prenant les étoiles qui forment la grande « casserole » (partie de la Grande Ourse) comme points de référence.

L'élève peut :

- reconnaître les différences entre les constellations visibles dans l'hémisphère nord et celles qui sont visibles dans l'hémisphère sud ;
- faire une liste de tous les corps célestes visibles dans le ciel nocturne, sans l'aide de la technologie ;
- créer sa propre carte du ciel à l'aide de papier brouillon ou de papier de bricolage noir et d'une craie blanche ;
- fabriquer un visionneur de constellation. Tracer un cercle, à l'aide de l'une des extrémités d'un rouleau d'essuie-tout, sur un carré de papier de bricolage noir. Dessiner une constellation à l'intérieur du cercle, en perçant de petits trous là où les étoiles se situent. Avec du ruban adhésif, joindre le carré de papier de bricolage à l'une des extrémités du rouleau d'essuie-tout. Diriger une lampe de poche dans l'extrémité ouverte pour projeter la constellation au plafond d'une salle obscurcie.

Consolider

L'enseignant peut :

- animer une discussion de classe au sujet de ce qui est une science et de ce qui ne l'est pas, en prenant l'astronomie et l'astrologie comme exemples.

L'élève peut :

- discuter de la raison pour laquelle les horoscopes ne sont pas une manière scientifique de trouver la réponse à une question.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- créer un nom, une carte des étoiles et une histoire pour une constellation imaginaire.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'espace

Guide d'enseignement [GE]

- p. 60-65

Manuel de l'élève [ME]

- p. 34-37

TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- Constellations (FR)
- *Boîte à outils* de sciences

TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)

- *Boîte à outils* de sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- *L'espace : Que voyons-nous lorsque nous regardons le ciel la nuit?* (app, sites Web, vidéo, logiciel, jeu, poésie, carte du ciel)

Quelles technologies utilisons-nous pour explorer l'espace?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

37.0 décrire des réussites scientifiques et technologiques qui résultent de la contribution de personnes dans le monde entier
[RAG 1]

38.0 décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de la recherche scientifique qui ont mené à de nouvelles découvertes
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Les scientifiques utilisent la technologie pour étudier l'espace. On s'attend à ce que l'élève décrive les technologies actuelles et passées utilisées pour étudier l'espace, ce qui inclut :

- télescopes terrestres et spatiaux,
- fusées, navettes spatiales et engins spatiaux,
- satellites, y compris la Station spatiale internationale (SSI),
- sondes spatiales et rovers (engin spatial atterri).

L'élève devrait se rendre compte que ces technologies sont le fruit de contributions apportées par des gens de diverses origines culturelles et par les agences spatiales du monde entier. Par exemple, la SSI est le résultat de l'effort conjoint de plusieurs agences spatiales qui représentent divers pays.

Les technologies (produits et procédés) continuent à évoluer et à s'améliorer, et ces améliorations mènent à de nouvelles découvertes scientifiques. Il s'agit d'un aspect important de la relation entre la science et la technologie.

L'élève devrait donner des exemples qui illustrent comment les améliorations apportées aux technologies liées à l'espace (télescopes, engin spatial, sondes spatiales et rovers) mènent à de nouvelles découvertes. Le rover Mars Phoenix, par exemple, a détecté la présence de glace sur Mars. La présence de glace avait été prédite, mais aucune preuve de confirmation n'avait encore été découverte.

L'élève devrait utiliser la terminologie scientifique appropriée lorsqu'il décrit les technologies d'exploration de l'espace.

Attitude

L'élève est encouragé à :

- reconnaître que les personnes de tous les contextes culturels peuvent contribuer à la science de manière égale ;
- apprécier le rôle et les contributions de la science et de la technologie à sa compréhension du monde. [RAG 4]

Quelles technologies utilisons-nous pour explorer l'espace?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut :

- explorer le site Web de l'Agence spatiale canadienne ou de la NASA pour recenser les missions spatiales en cours et futures.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- animer un débat en classe sur les avantages et les désavantages de l'exploration de l'espace ;
- mettre à la disposition de l'élève une collection de textes informatifs concernant la technologie spatiale et l'exploration de l'espace ;
- présenter une série d'images d'une planète prises à l'aide de différentes technologies (télescope terrestre, télescope spatial Hubble, sondes spatiales, rovers spatiaux). Demander à l'élève de comparer les caractéristiques physiques visibles sur chaque image ;
- présenter des vidéos et des animations des missions spatiales en cours et passées.

L'élève peut :

- créer une ligne du temps numérique ou imprimée de la technologie d'exploration de l'espace ;
- faire une recherche sur les pays qui ont une agence spatiale ;
- faire une recherche sur les agences spatiales ou les pays qui contribuent à la SSI.

Consolider

L'élève peut :

- effectuer l'activité « Comment peut-on découvrir la composition d'une planète? » (*TNL Sciences 6 : L'espace*, p. 38). L'enseignant peut également créer les planètes à l'avance ;
- créer un collage des technologies actuelles utilisées pour explorer l'espace.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- proposer des recherches que l'on pourrait mener dans la SSI.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'espace

Guide d'enseignement [GE]

- p. 66-71

Manuel de l'élève [ME]

- p. 38-41

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils* de sciences

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils* de sciences

Sugerées

Liens :

www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- L'espace : Quelles technologies utilisons-nous pour explorer l'espace ?* (sites Web, simulations, outils en ligne, vidéos, articles, jeux)

Comment répondre à nos besoins de survie dans l'espace?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

39.0 décrire comment les astronautes satisfont leurs besoins dans l'espace [RAG 3]

25.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Les êtres humains ont besoin de la technologie pour pouvoir vivre dans l'espace. Les astronautes ont besoin d'un abri, de nourriture, d'eau, d'oxygène, de l'élimination des déchets (y compris le dioxyde de carbone), de conditions environnementales adaptées (température, humidité) et d'une manière de rester en bonne santé physique. L'élève devrait :

- proposer des questions pour rechercher comment les astronautes répondent à leurs besoins essentiels dans l'espace (Comment dorment-ils dans l'espace? Qu'est-ce qu'ils mangent? Comment respirent-ils?) ;
- en groupes de deux ou en petits groupes de collaboration, faire une recherche sur l'une des questions proposées ;
- présenter ses constatations devant la classe.

L'utilisation d'une stratégie collective de « casse-tête d'expertise » ou « jigsaw » est recommandée.

Certaines conditions requises pour vivre dans l'espace doivent également être créées par des combinaisons spatiales, que les astronautes enfilent lorsqu'ils quittent l'engin spatial.

L'élève devrait participer aux activités pour comprendre quelques-unes des difficultés et des limitations d'une combinaison spatiale.

L'élève devrait :

- utiliser des matériaux pour construire de manière collaborative un modèle des composantes d'une combinaison spatiale (casque avec visière, gants, bras) ;
- sélectionner une tâche que l'on peut minuter (ouvrir et fermer un sachet refermable, visser un écrou et un boulon à la main, mettre une collection de pièces de monnaie dans une tirelire, construire un modèle Lego™) ;
- concevoir une procédure qui permet de comparer le temps qu'il faut pour exécuter la tâche en portant une combinaison spatiale et le temps qu'il faut pour l'exécuter sans porter la combinaison (veiller à ce que chaque condition fasse l'objet de trois essais au minimum) ;
- exécuter sa procédure, en s'assurant que les tests sont objectifs, et consigner les mesures dans un format approprié ;
- analyser et interpréter les résultats ;
- tirer des conclusions concernant l'influence du port d'une combinaison spatiale sur le temps nécessaire pour exécuter une tâche.

En plus du RAS 25.0, cette activité donne l'occasion de traiter et d'évaluer de nombreux résultats d'apprentissage liés aux habiletés en recherche scientifique, en conception et en résolution de problèmes. Veuillez consulter l'unité des habiletés intégrées.

Attitude

Encourager l'élève à démontrer de l'intérêt envers les activités des personnes qui travaillent dans les domaines scientifiques et technologiques. [RAG 4]

Comment répondre à nos besoins de survie dans l'espace?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de déterminer les besoins fondamentaux des êtres humains ;
- animer une discussion au sujet des aspects de l'environnement spatial qui rendraient la vie dans l'espace difficile ;
- demander à l'élève de faire un remue-méninges sur les activités quotidiennes qui seraient différentes s'il était un astronaute vivant dans la SSI.

L'élève peut :

- visualiser des images d'astronautes qui portent une combinaison spatiale.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- animer une discussion concernant les matériaux que l'on pourrait utiliser pour construire un modèle de combinaison spatiale (casque de motoneige, casque de hockey avec visière, gants de hockey, cartons de lait, tuyau de ventilation de séchoir, ruban à conduits, gants de cuisine).

L'élève peut :

- utiliser diverses sources d'information scientifique (vidéos en ligne, livres, magazines, sites Web) pour trouver une réponse à la question qu'il a choisie concernant la manière dont les astronautes répondent à leurs besoins essentiels dans l'espace.

Consolider

L'élève peut :

- écrire dans un journal une journée dans la vie d'un astronaute, qui inclut des détails concernant la manière dont il répond à ses besoins essentiels dans l'espace ;
- expliquer les difficultés rencontrées pendant l'accomplissement d'une tâche lorsqu'on porte une combinaison spatiale et suggérer des modifications de matériaux ou de conception des composantes qui pourraient améliorer l'efficacité ;
- créer une liste de nouvelles questions, découlant de ce qu'il a appris, à poser à un astronaute au sujet de la vie et du travail dans l'espace.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- faire une recherche sur la manière dont les besoins essentiels des astronautes sont satisfaits dans la SSI.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'espace

Guide d'enseignement [GE]

- p. 72-77

Manuel de l'élève [ME]

- p. 42-45

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- *Boîte à outils de sciences*

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- *Boîte à outils de sciences*

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- *L'espace : Comment répondre à nos besoins de survie dans l'espace?* (sites Web, vidéos)

Applications de l'exploration de l'espace

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

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

41.0 donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie [RAG 4]

Accent sur l'apprentissage

Le RAS 40.0 souligne un autre aspect de la relation entre la science et la technologie. Les idées et les découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications technologiques.

Les scientifiques ont développé un grand nombre de nouveaux matériaux et de nouvelles technologies pour faire progresser l'exploration spatiale. Certaines de ces technologies spatiales sont désormais utilisées sur la Terre (applications secondaires de la technologie spatiale), utilisées de manière nouvelle pour résoudre des problèmes et répondre aux besoins des êtres humains. L'élève devrait décrire cet aspect de la relation entre la science et la technologie et donner des exemples d'applications secondaires de la technologie spatiale tirés d'une recherche personnelle, par exemple :

- mousse à mémoire de forme antichoc (casques de sport) ;
- verres de lunettes résistants aux éraflures, caméras de téléphone cellulaire ;
- DEL, aspirateur sans fil portatif, systèmes avancés de filtration d'eau ;
- couvertures d'urgence réfléchissantes, costume de bain et matériaux qui permettent de rester au frais ;
- dispositifs robotiques chirurgicaux, membres artificiels, implants cochléaires, pompe cardiaque, appareils dentaires invisibles ;
- aliments lyophilisés et aliments pour bébé enrichis.

Il convient de noter que certaines sources d'information indiquent que les marques Tang™, Teflon™ et Velcro™ sont des applications secondaires de la technologie spatiale; toutefois, ces technologies existaient sur Terre avant leur utilisation dans l'espace. Discuter avec l'élève de l'importance d'évaluer la validité et la fiabilité des sources d'information avant de les utiliser.

Même si elles sont placées à la fin de l'unité, les contributions canadiennes aux sciences et à la technologie de l'espace peuvent être abordées tout au long de l'unité, conjointement avec d'autres résultats d'apprentissage. On s'attend à ce que l'élève donne des exemples des contributions canadiennes à l'exploration de l'espace. Voici quelques exemples :

- astronautes (Chris Hadfield, Roberta Bondar, Marc Garneau, Robert Thirsk, Bjarni Tryggvason, Julie Payette) ;
- Agence spatiale canadienne (ASC) ;
- technologies canadiennes liées à l'espace
 - Canadarm1, Canadarm2, Dextre ;
 - SciSat et RadarSat ;
 - LIDAR et les composants météorologiques du rover Phoenix Mars Lander ;
 - capteurs, imageurs et spectrographes pour le télescope spatial James Webb.

Attitude

Encourager l'élève à démontrer de l'intérêt envers les activités des personnes qui travaillent dans les domaines scientifiques et technologiques. [RAG 4]

Applications de l'exploration de l'espace

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des exemples d'applications secondaires de la technologie spatiale (aliments lyophilisés, mousse à mémoire de forme, voyants DEL) utilisées sur Terre et demander à l'élève de faire des inférences sur la raison pour laquelle chaque technologie était nécessaire à l'exploration spatiale.

L'élève peut :

- faire une recherche sur le site Web de l'ASC pour identifier des astronautes canadiens actifs.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- mettre à la disposition de l'élève une collection de textes informatifs concernant les missions spatiales auxquelles des astronautes canadiens ont participé ou participeront à l'avenir. Demander à l'élève de lire et de résumer l'information à l'intention de ses camarades de classe.

L'élève peut :

- reconnaître et évaluer les sources d'information possibles concernant les applications secondaires de la technologie spatiale. Cette stratégie peut produire des preuves permettant d'évaluer les RAS 6.0 et 20.0 de l'unité des habiletés intégrées.

Consolider

L'élève peut :

- créer un collage qui décrit les applications secondaires de la technologie spatiale ;
- créer une carte de collection numérique ou imprimée pour un astronaute canadien en utilisant les renseignements trouvés sur le site Web de l'ASC.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- fournir et décrire des exemples de technologies d'exploration de l'espace qui pourraient être utiles pour explorer les océans ;
- créer et programmer un rover, à l'aide de la gamme Lego™ Robotics, qui peut accomplir des tâches similaires à celles qu'il exécuterait pendant une mission spatiale (ramasser un échantillon de roche, prendre une photo).

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'espace*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 82-85

Manuel de l'élève [ME]

- p. 48-49

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Boîte à outils de sciences*

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- Boîte à outils de sciences*

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- L'espace : Applications de l'exploration de l'espace*

Section 3 :
Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité 2 : Le vol

Objectif

Plusieurs êtres vivants et certaines inventions humaines ont en commun la capacité de voler. Depuis des siècles, les humains sont émerveillés par l'aptitude de certains êtres vivants de s'élever dans les airs, et ont conçu divers dispositifs pour les imiter. En étudiant l'aptitude à voler et en concevant et mettant à l'épreuve divers prototypes, l'élève apprendra à en comprendre les aspects scientifiques et technologiques. Dans le cadre de ses recherches, il apprendra l'existence de plusieurs manières de voler, dont chacune permet d'assurer la portance, le déplacement et la maîtrise du vol.

Ce module met l'accent sur la nature des sciences et de la technologie et fait appel à la fois à la conception, à la résolution de problèmes et à la recherche scientifique. Le module offre de nombreuses occasions de construire, tester et améliorer des prototypes de dispositifs volants, ainsi que chercher à comprendre pourquoi les modifications apportées peuvent influencer la portance, la distance parcourue et la maîtrise du vol. Les enquêtes donnent des occasions de perfectionner les aspects scientifiques liés à la reformulation de questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve, à la définition d'objets et d'événements, à l'élaboration et à l'exécution de procédures permettant une mise à l'épreuve juste, à la sélection et à l'utilisation d'outils, à l'utilisation de différentes sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents, à la recherche d'applications potentielles des découvertes et à la communication des procédures et des résultats.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 (STSE) : 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.

- 28.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie.
- 36.0 démontrer et expliquer l'importance de sélectionner les démarches appropriées dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques.
- 38.0 décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes.
- 41.0 donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie.
- 47.0 décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations.
- 51.0 comparer des besoins du passé et des besoins actuels et décrire certaines façons par lesquelles les sciences et la technologie ont changé le travail et la vie des gens ainsi que leurs interactions avec l'environnement.
- 52.0 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans le monde entier.

RAG 2 (Habilités) : 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.
- 4.0 définir, dans les recherches, des objets et des événements.
- 7.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique.
- 9.0 effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes.
- 10.0 choisir et utiliser des outils.
- 11.0 suivre des procédures.
- 12.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou à un problème.
- 14.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents.
- 16.0 construire et utiliser les appareils dans un but précis.
- 19.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données.
- 22.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit.
- 23.0 identifier des applications possibles des découvertes.
- 24.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris.
- 26.0 communiquer les procédures et les 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.

- 42.0 identifier et décrire les forces qui exercent une influence sur le vol.
- 43.0 décrire le rôle de la portance pour contrer la gravité et pour permettre aux êtres vivants ou aux dispositifs de voler.
- 44.0 décrire et démontrer comment la forme d'une surface affecte la portance.
- 45.0 identifier des situations faisant intervenir le principe de Bernoulli.
- 46.0 décrire et démontrer des méthodes permettant d'altérer la force de résistance d'un aéronef.
- 48.0 décrire des moyens de propulsion d'aéronefs.
- 49.0 décrire et justifier des différences dans la conception d'aéronefs et de vaisseaux spatiaux.
- 50.0 identifier des caractéristiques et des adaptations qui permettent aux oiseaux et aux insectes de voler.

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.

- reconnaître le rôle et les contributions de la science et de la technologie dans sa compréhension du monde.
- reconnaître que les personnes de toutes les origines culturelles peuvent contribuer à la science de manière égale.
- démontrer de l'intérêt et de la curiosité relativement aux objets et aux événements dans divers environnements.
- démontrer de l'intérêt envers les activités des personnes qui travaillent dans les domaines scientifiques et technologiques.
- tenir compte de ses propres observations et idées ainsi que de celles des autres pendant les recherches et avant de tirer des conclusions.
- saisir l'importance de la précision et de l'honnêteté.
- se rendre compte que les applications de la science et de la technologie peuvent avoir des effets autant prévus qu'imprévus.
- travailler en collaboration en explorant et en effectuant 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 5 ^e année	Sciences 6 ^e année	Sciences 8 ^e année
<i>Les forces et les machines simples, et la météo</i>	<i>Le vol</i>	<i>Les fluides</i>
<ul style="list-style-type: none"> étudier divers types de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place observer et décrire comment divers forces peuvent agir directement ou à partir d'une certaine distance pour déplacer des objets démontrer et décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminution de la quantité de force appliquée sur un objet étudier et comparer l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces décrire des situations démontrant que l'air occupe de l'espace, a une masse et se dilate lorsqu'il est chauffé 	<ul style="list-style-type: none"> déterminer et décrire les forces qui exercent une influence sur le vol. décrire le rôle de la portance pour contrer la gravité et pour permettre aux êtres vivants ou aux dispositifs de voler. décrire et démontrer comment la forme d'une surface affecte la portance. identifier des situations faisant intervenir le principe de Bernoulli. décrire et démontrer des méthodes permettant d'altérer la force de résistance d'un aéronef. décrire des moyens de propulsion d'aéronefs. décrire et justifier des différences dans la d'aéronefs et de vaisseaux spatiaux. identifier des caractéristiques et des adaptations qui permettent aux oiseaux et aux insectes de voler. 	<ul style="list-style-type: none"> décrire qualitativement les liens entre la masse et le poids décrire le mouvement d'objets en termes de forces équilibrées et non équilibrées décrire quantitativement les liens entre la force, la surface et la pression

Échéancier
suggéré

Le vol est le premier de deux modules de sciences physiques du programme *Sciences 6^e année*.

septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin

Le vol

Communiquer au sujet du vol

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

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

Accent sur l'apprentissage

Dans ce module, l'élève apprendra quelles sont les forces liées au vol des objets naturels ou artificiels et étudiera de quelle façon les humains ont utilisé la technologie pour améliorer la science du vol.

Tout au long du module, l'élève doit utiliser une terminologie précise lorsqu'il communique au sujet du vol. Les termes relatifs au vol devraient être présentés et définis lorsque l'occasion se présente.

Les termes liés aux processus scientifiques et aux habiletés comprennent notamment

- question, problème, solution ;
- prévision, hypothèse, procédure, matériaux, outils, instruments ;
- observations, mesures, consigner, classer, données, tendances, disparités, résultats, conclusion ;
- test objectif, variable indépendante, variable dépendante, variable contrôlée ;
- conception, construire, faire l'essai, évaluer, prototype, appareil construit.

Les termes liés au vol comprennent notamment

- appareil volant, planeur, force, gravité, poids, traînée, portance, poussée ;
- aérodynamique, surface portante, principe de Bernoulli ;
- propulsion, propulseur, moteur à réaction ;
- aéronef, astronef, fusée.

L'utilisation de la terminologie propre à ce domaine est attendue en tout temps dans le cadre du programme *Sciences 6^e année*.

Se reporter à l'explication initiale du RAS 28.0 présentée aux pages 76 et 77.

Communiquer au sujet du vol

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- inscrire des termes relatifs au vol à un mur de MOTS du vol ;
- créer, en classe, une carte conceptuelle ou heuristique (tirée d'un remue-méninges) sur la terminologie propre au vol.

L'élève peut :

- participer à un survol du *Module 2 : Le vol, TNL Sciences 6* pour y chercher les termes relatifs au vol.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- projeter une vidéo qui se trouve dans ressources suggérées (ex. Edmond et les avions 2) pour présenter la terminologie et les concepts ;
- intégrer la terminologie propre au domaine dans les activités du bloc de littératie (p. ex. remettre des textes de fiction et des textes documentaires sur le vol en vue des activités de lecture individuelle et partagée) ;
- modéliser l'utilisation de la terminologie scientifique et technologique adaptée lors des communications et encourager l'élève à adopter ces termes ;
- faciliter les recherches collaboratives en groupe, les expériences conceptuelles et les expériences de résolution de problèmes dans le cadre desquelles l'élève pense à haute voix et communique ses idées, ses questions et ses intentions.

L'élève peut :

- utiliser un tableau alphabétique ou « alpha box » pour consigner les nouveaux termes ;
- créer un glossaire visuel de termes relatifs au vol à l'aide d'illustrations et de définitions personnelles ;
- consigner les questions relatives au vol sur un mur « Je me demande » ou dans un journal scientifique personnel.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 4-7

Manuel de l'élève [ME]

- p. 1-55, 56-58

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- *Boîte à outils* de sciences

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- *Boîte à outils* de sciences

Suggérées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- Le vol (activités, sites Web, vidéos)

Comment peut-on construire un aéronef ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

16.0 *construire et utiliser des appareils dans un but précis.*
[RAG 2]

10.0 *choisir et utiliser des outils.*
[RAG 2]

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

Accent sur l'apprentissage

Pour aider l'élève à activer ses connaissances antérieures relatives au vol et lui offrir un apprentissage pratique au sujet de forces qui seront présentées plus tard dans le module, celui-ci doit construire et tester personnellement un appareil volant.

En équipe de deux, l'élève doit

- réfléchir aux différents types d'appareils volants (p. ex. disque volant, avion ou planeur en papier, hélicoptère en papier, parachute) que l'on peut construire à partir de matériaux communs et en choisir un pour le construire ;
- construire et tester son appareil volant (c.-à-d. un prototype) ;
- améliorer son appareil volant et le tester à nouveau ;
- documenter les changements conceptuels et consigner des observations après chaque test.

En plus des RAS 16.0, 10.0 et 12.0, les enseignants peuvent choisir d'aborder et d'évaluer d'autres résultats d'habileté (p. ex. 1.0, 4.0, 8.0, 13.0, 15.0, 24.0, 25.0). Consulter le module *Habilités intégrées* pour en apprendre davantage sur ces résultats.

Au fil de sa progression dans le module, lorsqu'il en apprend plus sur les forces relatives au vol, l'élève peut continuer à travailler sur son appareil volant et le modifier pour l'améliorer. Son concept final pourrait être présenté en classe, lors d'un spectacle aérien organisé à la fin du module.

Attitude

Encourager l'élève à collaborer lors des activités d'exploration et d'étude. [RAG 4]

Comment peut-on construire un aéronef ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- passer en revue les étapes habituelles d'un processus de conception avec les élèves (c.-à-d. définir le problème, proposer des solutions possibles et en choisir une pour l'essayer, concevoir et mettre en œuvre un plan de construction d'un prototype, tester le prototype, y faire des modifications et le tester de nouveau ou l'abandonner pour explorer une autre solution possible, continuer à modifier des prototypes et à les tester jusqu'à la découverte d'une solution optimale).

L'élève peut :

- faire un remue-méninges en groupe pour trouver des exemples d'objets naturels et artificiels qui volent (p. ex. : les avions, les deltaplanes, les parachutes, les oiseaux, les graines de pissenlit, les drones et les Frisbees^{MC})
- montrer aux autres des objets personnels qui volent. Il peut démontrer la façon de voler des objets et en discuter.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des exemples de jouets ou de maquettes qui volent et demander aux élèves de trouver leurs caractéristiques communes.

L'élève peut :

- consigner ses observations et ses mesures dans un tableau au fil des essais ;
- consigner à l'aide de dessins, d'images numériques ou d'une vidéo, les modifications effectuées à la conception de son appareil volant.

Consolider

L'élève peut :

- créer une vidéo ou un photomontage d'instructions pour illustrer les différentes étapes de la construction de son appareil volant ;
- réfléchir au sujet des modifications apportées à son prototype d'appareil volant et discuter des raisons pour lesquelles certains de ces changements ont amélioré les résultats lors des essais suivants ;
- discuter des modifications qu'il apporterait à son appareil volant si les critères d'évaluation étaient différents (p. ex. le temps de vol ou la distance parcourue).

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- continuer à modifier son appareil volant et à le tester pour l'améliorer.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 8-9

Manuel de l'élève [ME]

- p. 6-7

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- *Boîte à outils* de sciences

Suggérées

Liens : <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- Le vol - *Comment peut-on construire un aéronef ?*
- Le vol - *Fournisseurs des ressources scientifiques* (sites Web)

Liens avec les autres matières

- *Prepare for Takeoff!* (ELA 6)

Quelle influence le poids a-t-il sur le vol ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

- 42.0 identifier et décrire les forces qui exercent une influence sur le vol.
[RAG 3]
- 2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve.
[RAG 2]
- 7.0 *concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique.*
[RAG 2]
- 9.0 effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes.
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Les forces sont des poussées ou des tractions s'exerçant sur un objet et qui en modifient la vitesse, la direction ou la forme. Toute force est caractérisée par une magnitude (c.-à-d. une intensité) et une direction.

L'élève doit pouvoir :

- nommer quelles sont les quatre forces qui ont une influence sur le vol d'un aéronef et les décrire (c.-à-d. la gravité [le poids], la portance, la traînée et la poussée) ;
- établir des liens entre la gravité et la portance ainsi qu'entre la poussée et la traînée, qui sont des forces opposées ou antagonistes.

Ce module aborde séparément chaque force. À ce moment, l'élève devrait participer à une recherche guidée pour déterminer l'effet du poids sur le vol. Travaillant en paire, l'élève devrait :

- construire un avion en papier et choisir un matériau à y ajouter pour augmenter son poids (p. ex. des pièces de monnaie, de l'argile à modeler ou des trombones) ;
- prédire où et de quelle façon l'ajout de poids à l'avion en papier pourrait influencer son vol ;
- reformuler « de quelle manière le poids influence-t-il le vol » en un énoncé vérifiable (p. ex. de quelle manière coller des pièces de monnaie sur le nez d'un avion en papier influence son vol?) ;
- concevoir une procédure pour mener une mise à l'épreuve juste comprenant de multiples essais pour chaque mise à l'épreuve ;
- veiller à ce que les autres variables ayant une influence soient contrôlées (p. ex. utiliser chaque fois le même avion, les mêmes poids, la même méthode de lancement et la même force de lancement, ainsi que le même lieu de mise à l'épreuve et le même outil de mesure) ;
- effectuer des observations pertinentes et les consigner dans un tableau ;
- tirer une conclusion qui répond à sa question vérifiable ;
- communiquer ses procédures et ses résultats à ses camarades de classe.

L'élève peut aussi construire un hélicoptère ou un parachute en papier et étudier de quelle façon l'ajout de poids influence le temps de vol. Note : pour ces cas, les forces opposées sont la gravité et la traînée.

En plus des RAS 2.0, 7.0 et 9.0, les enseignants peuvent choisir d'aborder et d'évaluer d'autres résultats d'habileté (p. ex. 3.0, 4.0, 5.0, 8.0, 12.0, 13.0, 21.0, 23.0, 25.0, 26.0). Consulter le module *Habilités intégrées* pour en apprendre davantage sur ces résultats d'apprentissage.

L'enseignant devrait évaluer l'utilisation de la terminologie scientifique appropriée par l'élève pour décrire les forces et communiquer les procédures, les observations, et les résultats de recherches.

Quelle influence le poids a-t-il sur le vol ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- revoir le concept de gravité abordé dans le module sur l'espace, faire le lien entre le poids des objets et la gravité et faire la distinction entre la masse et le poids.

L'élève peut :

- se pencher sur la question « Les objets lourds peuvent-ils voler? »

Faire des liens

L'enseignant peut :

- faire des démonstrations ou présenter des exemples pour faciliter la discussion sur les forces qui influencent le vol :
 - Lancer un avion de papier en utilisant plus ou moins de force (poussée).
 - Laisser tomber, côte à côte, une feuille de papier « plate » et une feuille de papier roulée en boule (gravité et traînée).
 - Inviter à la réflexion sur ce qui arrive lorsqu'on essaye de courir dans l'extrémité la moins profonde d'une piscine (traînée).
 - Discuter de la procédure pour faire voler un cerf-volant (portance).
- présenter des vidéos décrivant les forces relatives au vol.

L'élève peut :

- énumérer différents appareils volants et les caractéristiques qui leur permettent de voler ;
- utiliser des appareils mobiles pour enregistrer des vidéos du groupe effectuant des essais et étudier la vidéo pour assurer l'objectivité.

Consolider

L'élève peut :

- regarder une série d'images ou d'exemples d'objets volants (p. ex. un avion, une flèche, un boomerang, une graine de pissenlit, une fléchette, un drone, un canard, un cerf-volant, un ballon de football, un Frisbee^{MC}, un deltaplane, un hélicoptère, un ballon dirigeable, un aéroglisseur, un javelot, un volant ou une fusée) et comparer leur façon d'obtenir de la portance et de surmonter la force de gravité ;
- présenter l'influence de l'ajout de poids sur le vol de son appareil volant et écouter les conclusions de ses camarades de classe. Il peut aussi comparer les constatations et discuter de ce qui peut expliquer les écarts de résultats et les résultats inattendus.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol

Guide d'enseignement [GE]

- p. 10-13

Manuel de l'élève [ME]

- p. 8-11

TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- Quel est l'effet du poids sur le vol ?(FR)
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 1
- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1: Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)

Suggestées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- Le vol - *Quelle influence le poids a-t-il sur le vol ?* (sites Web et vidéos)

Quelle influence le poids a-t-il sur le vol ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

- 42.0 identifier et décrire les forces qui exercent une influence sur le vol.
[RAG 3]
- 2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve.
[RAG 2]
- 7.0 *concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique.*
[RAG 2]
- 9.0 effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes.
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Annoter l'image d'une libellule pour indiquer les quatre forces qui influencent son vol et la direction dans laquelle elles s'exercent.
2. Décrire l'effet que l'ajout de poids à un avion (p. ex. bagages ou passagers supplémentaires) peut avoir sur son vol.

Quelle influence le poids a-t-il sur le vol ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Qu'est-ce qui produit la portance ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

- 43.0 décrire le rôle de la portance pour contrer la gravité et pour permettre aux êtres vivants ou aux dispositifs de voler. [RAG 3]
- 44.0 décrire et démontrer comment la forme d'une surface affecte la portance. [RAG 3]
- 23.0 identifier des applications possibles des découvertes. [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait étudier ce qui crée la portance. Il devrait :

- décrire le rôle de la portance pour surmonter la gravité ;
- comprendre que les objets plus lourds ont besoin d'une plus grande portance pour voler ;
- reconnaître que plus le flux d'air sera grand, plus forte sera la portance ;
- comprendre l'influence de la forme d'un objet (c.-à-d. son aérodynamisme) sur le flux d'air.

Dans le cas des avions et des oiseaux, ce sont les ailes qui génèrent la plus grande part de la portance. L'intensité de la portance dépend de la taille, de la forme et de l'inclinaison des ailes.

L'élève doit concevoir et construire une aile ayant la plus grande portance possible (Comment la conception des ailes permet-elle d'augmenter la portance? *TNL Sciences 6 : Le vol*, pages 14 et 15). Il devrait commencer par construire des ailes de forme biseautée, rectangulaire et courbe et comparer leur portance. Ses découvertes devraient l'amener à conclure que les ailes courbes ont une meilleure portance et à continuer à redessiner les ailes pour améliorer ses résultats.

Présenter et utiliser les termes aérodynamisme et surfaces portantes pour décrire la forme des ailes.

Cette activité de conception et de construction donne l'occasion d'évaluer les résultats relatifs aux habiletés (p. ex. suivre les procédures, construire des appareils, tirer des conclusions, suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit). Consulter le module *Habiletés intégrées* pour en savoir davantage sur ces résultats.

Après cette activité, on devrait demander à l'élève de trouver des applications potentielles dans le monde réel, de l'aérodynamisme ainsi que de la taille, la forme (surfaces portantes) et l'inclinaison des ailes.

Attitude

Encourager l'élève à tenir compte de ses propres observations et idées ainsi que de celles des autres pendant les études et avant de tirer des conclusions. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Dessiner, en section transversale, un concept d'aile qui pourrait produire une grande portance. Annoter le dessin en décrivant les aspects du concept qui sont relatifs à la portance.
2. L'Airbus A380-800 est un avion à deux étages qui peut transporter 858 passagers. Quels facteurs les ingénieurs ont-ils pu prendre en compte lorsqu'ils ont conçu les ailes de cet avion?

Qu'est-ce qui produit la portance ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des images d'objets volants naturels ou de fabrication humaine et demander aux élèves de trouver ce qu'ils ont en commun.

Student may

- jouer avec un Frisbee^{MC} pour observer la portance et en décrire la forme ;
- faire voler des cerfs-volants pour observer la portance

Faire des liens

L'enseignant peut :

- demander aux élèves de se tenir avec les mains perpendiculaires au sol et de les agiter dans un mouvement de va-et-vient pour sentir la résistance de l'air. Leur demander ensuite de tourner leurs mains pour qu'elles soient parallèles au sol et de recommencer à les bouger. Les élèves devraient remarquer une réduction des mouvements d'air autour de leurs mains, car celles-ci sont plus aérodynamiques lorsqu'elles sont parallèles au sol.

L'élève peut :

- décrire la forme d'une aile d'avion ;
- rédiger une procédure pour expliquer, étape par étape, comment faire voler un cerf-volant.

Consolider

L'élève peut :

- décrire les forces relatives exercées par la portance et la gravité au moment du décollage, du vol et de l'atterrissage d'un avion ;
- modifier son appareil volant initial (p. 110) pour en améliorer la portance ;
- expliquer de quelle façon la conception des Frisbee^{MC}, des avions, des cerfs-volants et autres dispositifs volants les aide à se déplacer facilement dans l'air ;
- décrire le rôle de la portance en vol et la relation entre le poids et la portance ;
- décrire le rôle du flux d'air dans la portance.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- prolonger l'expérience de conception et de construction afin de construire, tester et comparer des surfaces portantes faites à partir de différents matériaux (p. ex. papier de soie, papier de construction, papier cartonné ou carton pour affiche).

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol

Guide d'enseignement [GE]

- p. 14-19

Manuel de l'élève [ME]

- p. 12-15

TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)

- Comment peut-on tester des formes d'ailes ? (FR)
- Comment la conception des ailes permet-elle d'augmenter la portance ? (FR)
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 2
- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)

Sugerées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- Le vol - *Qu'est-ce qui produit la portance ?* (sites Web et vidéos)

Donner des exemples du principe de Bernoulli

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

11.0 suivre des procédures.
[RAG 2]

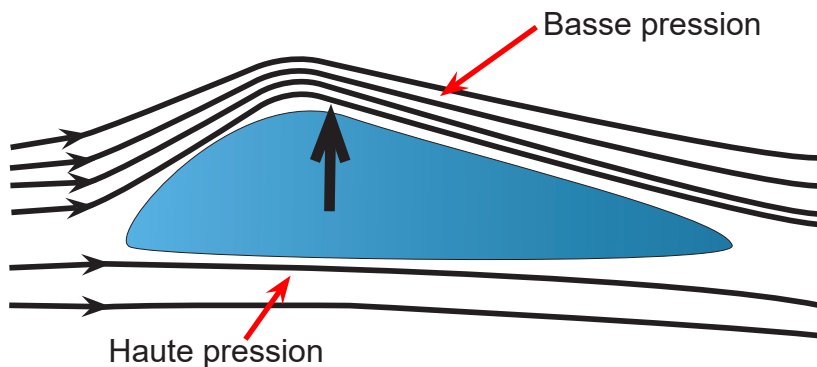
45.0 identifier des situations faisant intervenir le principe de Bernoulli.
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Selon le principe de Bernoulli, l'air et l'eau se déplacent plus rapidement sur des surfaces courbes que sur des surfaces plates, et la hausse de leur vitesse se traduit par une diminution de pression.

L'élève doit pouvoir suivre les procédures pour démontrer le principe de Bernoulli.

Le principe de Bernoulli est utilisé pour expliquer de quelle façon la forme d'une aile d'avion crée la portance. L'air se déplace plus rapidement sur la surface courbe de l'aile et moins rapidement sous sa surface plane. Cela crée une différence de pression entre les deux surfaces. La portance est créée lorsque la pression de l'air est plus élevée sous l'aile et que l'air monte pour remplacer l'air là où la pression est moins élevée.



L'élève doit trouver des zones où l'air circule rapidement et d'autres où il circule lentement, des zones de haute et basse pression et la direction du mouvement dans des situations illustrant le principe de Bernoulli. Il devrait prendre en compte :

- la portance d'une aile d'avion,
- la propulsion d'un avion à hélice,
- la portance d'un hélicoptère,
- l'air qui souffle dans les voiles d'un voilier en le faisant avancer vers l'avant,
- les ventilateurs de plafond.

Par exemple, les pales de rotor d'hélicoptère sont tordues et inclinées. Lorsqu'elles tournent, l'air circule plus rapidement au-dessus des pales, ce qui crée, au-dessus, une zone de basse pression. L'air à haute pression sous les pales de l'hélice crée la portance et pousse l'hélicoptère vers le haut.

Exemple d'indicateur de rendement

Décrire comment la portance est créée selon le principe de Bernoulli à l'aide d'un schéma représentant l'aile d'un goéland.

Donner des exemples du principe de Bernoulli

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'enseignant peut choisir d'utiliser des centres d'apprentissage pour que l'élève puisse explorer des exemples du principe de Bernoulli.

Activer

L'enseignant peut :

- présenter différentes vidéos illustrant le principe de Bernoulli.

Faire des liens

L'élève peut :

- suivre les procédures (orales ou écrites) pour étudier les effets du principe de Bernoulli :
 - Tenir une bande de papier juste sous ses lèvres en la laissant pendre. Souffler sur le dessus du papier et observer le résultat.
 - Plier un morceau de papier en deux et le faire tenir en formant une tente. Souffler dans la tente avec une paille et observer le résultat.
 - Suspendre deux ballons à un mètre (règle) avec une corde. Veiller à ce que les ballons soient séparés par un écart de 6 à 10 cm. Souffler entre les ballons avec une paille et observer le résultat.
 - Placer une balle de tennis dans un entonnoir, souffler dedans et observer le résultat.
 - Placer deux tasses côte à côte, placer une boîte de boisson gazeuse vide dans l'une des deux, souffler de l'air dans la tasse contenant la boîte vide et observer le résultat.
 - Souffler de l'air sur une balle de tennis avec un séchoir à cheveux et observer le résultat.
 - Placer deux balles de tennis de table sur une surface plane à environ 5 cm d'écart, souffler entre les deux avec une paille et observer le résultat.

L'élève doit faire des prévisions avant chaque activité.

Consolider

L'élève peut :

- décrire comment l'application du principe de Bernoulli crée la portance d'un Frisbee^{MC} ;
- décrire comment, selon le principe de Bernoulli, on provoque un mouvement vers l'avant lorsqu'on fait de la planche à voile ;
- puisque les ventilateurs de plafond peuvent tourner dans le sens des aiguilles d'une montre ou en sens contraire, expliquer de quelle façon un changement de direction modifierait le flux d'air dans la pièce ;
- prédire ce qui pourrait arriver si l'on installait à l'envers les hélices d'un avion.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 20-23

Manuel de l'élève [ME]

- p. 16-17

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 3
- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1: Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

Sugerées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- Le vol - *Donner des exemples du principe de Bernoulli* (sites Web et vidéos)

Quels facteurs influent sur la traînée ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

46.0 décrire et démontrer des méthodes permettant d'altérer la force de résistance d'un aéronef.
[RAG 3]

19.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données.
[RAG 2]

26.0 communiquer des procédures et des résultats.
[RAG 2]

47.0 décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations.
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

La traînée est la force qui agit dans le sens opposé à la poussée; elle ralentit les objets. La traînée provient de la résistance de l'air et du mouvement de l'air autour d'un objet.

L'élève doit décrire des méthodes pour augmenter ou réduire la traînée d'appareils volants, par exemple :

- changer leur forme (pour qu'elle soit plus ou moins aérodynamique),
- augmenter ou réduire la surface de contact,
- utiliser différents matériaux (lisses ou rugueux),
- accroître ou diminuer la masse.

Il devrait prendre conscience des situations dans lesquelles l'accroissement de la traînée (p. ex. parachutisme, atterrissage d'un avion) ou sa diminution (p. ex. décollage d'un avion, voiture de course) sont bénéfiques.

De plus, l'élève devrait démontrer des méthodes pour modifier la traînée dans le cadre d'une recherche guidée, à l'aide d'un hélicoptère en papier :

- construire un hélicoptère en papier à partir d'un modèle fourni ;
- décrire, en groupe, les différentes parties de l'hélicoptère en papier (p. ex. rotor, corps, queue, volets et pales) ;
- faire un remue-méninges en groupe sur les changements qui pourraient être apportés à l'hélicoptère pour augmenter sa traînée et en choisir une à tester (variable indépendante) ;
- reformuler la question de recherche : « comment pouvons-nous modifier la traînée? » en un énoncé vérifiable (p. ex. allonger les pâles de l'hélicoptère en papier a-t-il un effet sur son temps de vol?) ;
- énoncer une prédiction et une hypothèse ;
- construire un deuxième hélicoptère en papier en y incorporant les changements choisis et concevoir une procédure pour effectuer un essai juste en comparant le temps de vol des deux hélicoptères ;
- effectuer plusieurs essais et faire des observations pertinentes ;
- tirer une conclusion et déterminer si la modification a eu un effet sur le temps de vol ;
- communiquer ses procédures et ses résultats à ses camarades de classe.

Il est recommandé que des groupes d'élèves étudient différents types de modifications.

L'élève devrait reconnaître des tendances dans les résultats des essais et expliquer les écarts qu'il a observés (p. ex. l'hélicoptère modifié est tombé en premier trois fois sur quatre).

En plus des RAS 19.0 et 26.0, les enseignants peuvent choisir d'aborder et d'évaluer d'autres résultats d'habileté (p. ex. 3.0, 4.0, 5.0, 7.0, 8.0, 9.0, 12.0, 21.0, 25.0). Consulter le module *Habiletés intégrées* pour en savoir davantage sur ces résultats.

Exemple d'indicateur de rendement

Décrire des moyens d'augmenter ou de diminuer la traînée en circulant en bicyclette.

Quels facteurs influent sur la traînée ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- demander aux élèves de se remémorer une fois où ils ont sorti la main par la fenêtre d'une auto en marche et de déterminer quelle était la différence lorsque leur main était à l'horizontale ou à la verticale ;
- animer une discussion sur la traînée dans des situations de la vie quotidienne (p. ex. nager, marcher dans l'eau, faire de la bicyclette, marcher contre le vent, les sports de vitesse, les vêtements de sport).

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter aux élèves diverses images et leur demander de déterminer si la traînée est augmentée ou réduite.

L'élève peut :

- essayer de courir en tenant un grand carton à affiche devant lui, puis sans ce carton ;
- discuter avec ses camarades de classe des changements à un ballon de football ou à un volant de badminton pour en augmenter ou réduire la traînée ;
- discuter si la traînée est une préoccupation importante lors de la conception d'un vaisseau spatial ;
- concevoir des ailes en carton de formes différentes pour les porter sur ses bras et les mettre à l'épreuve pour voir quel effet différentes formes et différentes tailles peuvent avoir sur la traînée.

Consolider

L'élève peut :

- concevoir et construire en maximisant la traînée un parachute pour une figurine Lego^{MC} ;
- participer à un défi de conception dont l'objectif est de construire un hélicoptère de papier dont le temps de vol soit le plus long possible ;
- modifier son appareil volant initial (p. 110) pour en modifier la traînée et consigner ses observations avec des photos ou par écrit ;
- décrire de quelle façon les pilotes d'avion accroissent la traînée au moment de l'atterrissage.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 24-27

Manuel de l'élève [ME]

- p. 18-19

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 4
- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

- <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/stratégies-denseignement-et-dapprentissage.html>
- *Défi : Hélicoptère en papier*

Suggérées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- Le vol - *Quels facteurs influent sur la traînée* (sites Web et vidéos)

Comment peut-on générer une poussée ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

48.0 décrire des moyens de propulsion d'un aéronef.
[RAG 3]

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

49.0 décrire et justifier des différences dans la conception d'aéronefs et de vaisseaux spatiaux.
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

La quatrième force qui agit sur les dispositifs volants est la poussée. Dans le cas des avions, elle est générée par le moteur.

La propulsion à hélice tire les appareils volants dans l'air. La rotation des pales de l'hélice crée une différence dans la pression de l'air. Conformément au principe de Bernoulli, l'avion avance.

La propulsion à réaction pousse les appareils volants dans l'air. L'air sous haute pression sort à l'arrière des réacteurs, ce qui pousse l'avion vers l'avant. Remarque : à l'intérieur de la plupart des moteurs à réaction, on trouve des pâles qui tirent aussi les avions vers l'avant.

L'élève doit décrire la différence entre la propulsion à hélice ou par moteur à réaction.

L'élève devrait étudier les différences entre le vol dans l'espace et le vol dans l'air. Il devrait prendre conscience du fait que l'espace ne contient pratiquement pas de matière pouvant offrir de la résistance au mouvement. L'élève devrait trouver de nouvelles questions sur la manière dont les forces (p. ex. la gravité, la portance, la poussée et la traînée) s'appliquent au vol dans l'espace et des problèmes à résoudre lors de la conception d'un vaisseau spatial.

L'élève devrait comparer la conception des aéronefs et celle des vaisseaux spatiaux. Ils devraient décrire et tenter d'expliquer leurs différences en matière de :

- forme ;
- taille ;
- pièces ;
- type de moteur ;
- alimentation en énergie ;
- méthodes de décollage, de lancement et d'atterrissage ;
- mécanismes de direction.

Attitude

Encourager l'élève à reconnaître le rôle et la contribution de la science et de la technologie à sa compréhension du monde. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Comparer la propulsion par moteur à hélice et moteur à réaction en utilisant un diagramme de Venn.
2. Examiner des images d'aéronefs et d'astronefs. Décrire les différences de conception et expliquer pourquoi elles sont nécessaires pour le vol dans l'air ou dans l'espace.

Comment peut-on générer une poussée ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- illustrer la propulsion à réaction à l'aide de maïs soufflé et d'un éclateur de maïs tout en laissant le couvercle ouvert pour observer la poussée produite ;
- faire une démonstration de la propulsion à réaction en laissant un ballon rempli d'air s'échapper en se dégonflant.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- faire une démonstration de la propulsion par hélice à l'aide d'un ventilateur électrique placé sur un livre sous lequel il placera, pour réduire la friction, un dispositif qui aide à rouler (p. ex. des crayons). Le livre devrait se déplacer une fois que l'on aura allumé le ventilateur ;
- présenter de gros plans des pales d'une hélice d'avion et demander aux élèves de décrire leur forme et de faire des liens avec le principe de Bernoulli.

L'élève peut :

- décrire comment est générée la poussée d'un avion en papier.

Consolider

L'élève peut :

- créer un diagramme de Venn pour comparer les aéronefs et les astronefs ;
- construire et utiliser des avions propulsés par des élastiques pour étudier la poussée ;
- faire l'activité « Comment peut-on lancer lancer une balle de tennis de table vers le plafond? » (*TNL Sciences 6 : Le vol*, p. 33), pour étudier la propulsion ;
- créer des fusées à eau à partir de contenants en plastique pourvus de couvercles, d'eau et de pastilles effervescentes pour étudier de quelle façon le fait de modifier certaines variables (p. ex. la taille du contenant, la quantité d'eau ou le nombre de pastilles) change la hauteur atteinte par la fusée.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : Le vol

Guide d'enseignement [GE]

- p. 32-35

Manuel de l'élève [ME]

- p. 22-25

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Comment peut-on construire un avion à hélice ou un hélicoptère ? (FR)
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçons 5 et 6
- *Boîte à outils* de sciences

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

Suggestées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- Le vol - *Comment peut-on générer une poussée ?* (sites Web et vidéos)

Que peut-on apprendre sur le vol dans la nature ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

50.0 identifier des caractéristiques et des adaptations qui permettent aux oiseaux et aux insectes de voler.
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit déterminer les caractéristiques et adaptations qui permettent aux oiseaux et aux insectes de voler.

Les caractéristiques et adaptations observées chez les oiseaux peuvent comprendre :

- un corps aérodynamique et des plumes lisses ;
- des ailes en forme de surfaces portantes pourvues de plumes grandes et légères pour le vol ;
- des os creux et léger ;
- un grand bréchet auquel s'attachent les puissants muscles permettant le vol.

Les caractéristiques et adaptations observées chez les insectes peuvent comprendre :

- un corps de petite taille ;
- des ailes courbes en forme de surfaces portantes ;
- des muscles spécialisés pour le vol ;
- des ailes de grande dimension proportionnellement à leur corps.

L'élève doit décrire de quelle façon ces caractéristiques et adaptations permettent le vol en montrant leur effet relativement au poids, à la traînée, à la portance et à la poussée.

Attitude

Encourager l'élève à s'intéresser et à faire preuve de curiosité au sujet des objets et des événements dans divers environnements.
[RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Annoter une photo d'oiseau en indiquant les caractéristiques et adaptations particulières qui lui permettent de voler.
2. Déterminer les caractéristiques et les adaptations qui permettent aux oiseaux et aux insectes de voler en
 - réduisant leur poids,
 - réduisant la traînée,
 - augmentant la portance,
 - augmentant la poussée.

Que peut-on apprendre sur le vol dans la nature ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ce résultat peut aussi être abordé au début du module.

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des vidéos d'oiseaux et d'insectes en vol.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter différentes images d'oiseaux et d'avions; demander à l'élève de noter leurs points communs et leurs différences de conception ;
- inviter un amateur d'oiseaux local, un ornithologue ou un entomologiste à faire une présentation en classe sur les organismes volants.

L'élève peut :

- explorer la façon dont certaines plantes se sont adaptées pour exploiter le vol pour leur pollinisation et disperser leurs graines ;
- déterminer les caractéristiques et les adaptations qui permettent aux chauves-souris de voler ;
- classer les adaptations selon qu'elles sont structurales ou comportementales.

Consolider

L'élève peut :

- créer des affiches numériques ou imprimées décrivant les caractéristiques et les adaptations qui permettent aux oiseaux et aux insectes de voler.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- concevoir et créer un appareil volant à partir des caractéristiques d'un oiseau ou d'un insecte donné. Expliquer de quelle façon la conception de l'appareil volant intègre les caractéristiques de l'oiseau ou de l'insecte.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 50-53

Manuel de l'élève [ME]

- p. 36-39

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 7
- *Boîte à outils* de sciences

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

Suggérées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- Le vol - *Que peut-on apprendre sur le vol dans la nature ?* (sites Web et vidéos)

Jusqu'où ira notre avion en papier ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

36.0 démontrer et expliquer

l'importance de sélectionner les démarches appropriées dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques.

[RAG 1]

4.0 définir dans les recherches des objets et des événements.

[RAG 2]

22.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit.

[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Comme activité cumulative, l'élève devrait mettre ce qu'il a appris en application pour concevoir et construire un avion en papier qui volera le plus loin possible. Remarque : l'élève peut modifier son appareil volant initial (p. 110) si cela est pertinent.

L'élève devrait :

- participer à un remue-méninges sur des conceptions possibles des types d'avions en papier et effectuer des recherches sur ce sujet si nécessaire ;
- choisir la conception qu'il préfère et construire un prototype initial ;
- tester le prototype, le modifier et faire de nouveaux essais ;
- construire un modèle final d'avion en papier en se basant sur son prototype, pour participer à un concours de vol en classe.

Les élèves devraient collaborer à la rédaction du règlement du concours de vol. L'accent doit être mis sur la conception et la mise à l'épreuve juste. Les élèves devraient définir, ensemble :

- des limites sur les matériaux ou la taille des matériaux ;
- de l'endroit où seront testés les avions ;
- de la source de poussée et de moyens de la maîtriser ;
- du point de lancement initial ;
- des outils et unités de mesures qui seront utilisés ;
- de ce que signifie la distance de vol (p. ex. s'agit-il de la distance séparant le point de lancement du point où l'avion touche le sol, ou encore de l'endroit où il s'arrête, la mesure doit-elle être effectuée à partir d'un point précis de l'avion, ou de son point le plus proche ou le plus éloigné du point de lancement) ;
- comment assurer la précision et la fiabilité des mesures ;
- le nombre d'essais pour chaque avion ;
- le traitement mathématique qui sera appliqué aux données recueillies (p. ex. sélectionner la plus grande distance parmi tous les essais ou calculer la moyenne) ;
- comment traiter les erreurs de procédure (p. ex. dans quelles circonstances faut-il recommencer, et qui prend cette décision).

Outre les résultats des habiletés 4.0 et 22.0, l'enseignant pourrait décider d'évaluer les RAS 8.0, 10.0, 12.0, 15.0, 16.0, 24.0, et 27.0. Veuillez consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

Attitude

Encourager l'élève à saisir l'importance de la précision et de l'honnêteté. [RAG 4]

*Jusqu'où ira notre avion en papier ?***Stratégies d'apprentissage et d'évaluation****Faire des liens**

L'enseignant peut :

- faire participer les élèves à une discussion sur la maximisation de la distance parcourue en vol ;
- fournir un ensemble de matériaux et d'outils que les élèves peuvent utiliser pour construire leur avion en papier.

L'élève peut :

- effectuer des recherches sur différentes conceptions d'avions en papier.

Consolider

L'enseignant peut :

- organiser un concours de vol en classe pour que les élèves puissent tester les avions en papier qu'ils ont personnellement construits ;
- demander aux élèves de décrire les problèmes auxquels ils ont fait face lors de la construction ou de la mise à l'essai de leurs prototypes et d'expliquer comment ils les ont surmontés ;
- organiser un spectacle aérien en classe pour permettre aux élèves de présenter leurs concepts finaux à leurs camarades de classe.

L'élève peut :

- consigner les changements effectués à son prototype et les résultats de ses essais ;
- participer à une « galerie d'exposition » pour voir les prototypes de ses camarades de classe et y suggérer des améliorations ;
- discuter avec ses camarades de classe des problèmes relatifs au règlement du concours de vol; présenter des suggestions pour améliorer le règlement.

Ressources et notes**Autorisées**

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 54-55

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol*

Manuel de l'élève [ME]

- p. 40-41

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- *Boîte à outils* de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

Suggérées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- Le vol - *Jusqu'où ira notre avion en papier ?* (sites Web et vidéos)
- Le vol - *Fournisseurs des ressources scientifiques* (sites Web)

Comment des Canadiennes et des Canadiens ont-ils fait progresser la technologies aéronautique ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

51.0 comparer des besoins du passé et des besoins actuels et décrire certaines façons par lesquelles les sciences et la technologie ont changé le travail et la vie des gens ainsi que leurs interactions avec l'environnement.
[RAG 1]

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

Accent sur l'apprentissage

L'habileté RAS 52.0 traite de la façon dont les progrès sur le plan des sciences et des technologies ont changé la société et l'environnement.

L'élève devrait :

- discuter de la façon dont l'invention de l'avion a changé la façon de vivre et de travailler des gens ;
- discuter des répercussions de l'utilisation d'avions sur l'environnement ;
- réfléchir sur les répercussions qu'a eues l'invention des drones sur la façon dont les gens vivent, travaillent et interagissent avec l'environnement.

Encourager l'élève à reconnaître que les personnes de toutes les origines culturelles peuvent contribuer à la science de manière égale.

L'élève devrait faire une brève recherche sur l'histoire de l'aviation au Canada et trouver des exemples de Canadiens ou d'entreprises canadiennes qui ont contribué au développement de technologies de l'aviation.

Ce résultat donne également l'occasion d'étudier le rôle joué par la province de Terre-Neuve-et-Labrador sur le plan des technologies de l'aviation.

Attitude

Encourager l'élève à :

- démontrer de l'intérêt envers les activités des personnes qui travaillent dans les domaines scientifiques et technologiques ;
- reconnaître que les personnes de toutes les origines culturelles peuvent contribuer à la science de manière égale. [RAG 4]

Comment des Canadiennes et des Canadiens ont-ils fait progresser la technologies aéronautique ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des vidéos sur l'histoire de l'aviation.

Faire des liens

L'élève peut :

- explorer les ressources sur l'histoire de l'aviation canadienne destinées aux étudiants du site Web du Musée de l'aviation et de l'espace du Canada ;
- consulter des sites Web en temps réel montrant des aéronefs qui volent dans l'espace aérien de Terre-Neuve-et-Labrador ;
- étudier de quelle façon on utilise actuellement des drones pour résoudre des problèmes ;
- étudier l'impact des voyages personnels sur l'empreinte carbone.

Consolider

L'élève peut :

- communiquer aux autres ses apprentissages sur les contributions canadiennes en matière de technologies de l'aviation.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : Le vol*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 56-59

Manuel de l'élève [ME]

- p. 42-45

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- *Boîte à outils* de sciences

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

Sugerées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- *Le vol - Comment des Canadiennes et des Canadiens ont-ils fait progresser la technologie aéronautique ?* (sites Web et vidéos)

Quelles nouvelles technologies de l'aviation sont en cours de développement?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

52.0 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans le monde entier.
[RAG 1]

38.0 décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes.
[RAG 1]

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

Accent sur l'apprentissage

La technologie est l'utilisation de la science pour résoudre des problèmes pratiques. L'élève devrait fournir des exemples de technologies de l'aviation qui ont été utilisées pour résoudre des problèmes. Par exemple, des avions ont été conçus pour transporter des gens et des biens, à des fins récréatives, pour la recherche et le sauvetage, pour effectuer des évacuations médicales, pour combattre les feux de forêt et pour des fins militaires. De même, les hélicoptères ont été inventés pour d'autres fins.

Les technologies de l'aviation continuent à évoluer. L'élève devrait étudier de nouvelles technologies de l'aviation qui sont en cours de développement.

L'élève devrait reconnaître que l'amélioration des technologies de l'aviation et le développement de nouvelles technologies dans ce domaine demandent des efforts continus de recherches et d'essais. L'amélioration des outils et des techniques de recherche scientifique pourrait favoriser de telles avancées. L'utilisation de tunnels aérodynamiques pour tester des maquettes en est un exemple.

L'élève devrait :

- déterminer que les tunnels aérodynamiques constituent une technologie qui peut être utilisée pour recueillir des renseignements relatifs à la conception d'aéronefs ;
- concevoir et construire un tunnel aérodynamique en groupe ;
- utiliser le tunnel aérodynamique pour tester des surfaces portantes créées personnellement.

Quelles nouvelles technologies de l'aviation sont en cours de développement?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des vidéos d'essais conduits dans des tunnels aérodynamiques ;
- inviter en classe une personne travaillant dans le domaine de l'aviation.

L'élève peut :

- regarder des images d'avions et d'hélicoptères de différents types et essayer de découvrir pour quelles fins chacun d'eux a été conçu ;
- étudier de quelle façon on utilise actuellement des drones pour résoudre des problèmes ;
- prédire quelles répercussions les progrès accomplis dans les domaines des technologies solaires et des véhicules autonomes pourraient avoir sur le domaine des technologies de l'aviation.

Consolider

L'élève peut :

- construire un tunnel aérodynamique en utilisant, par exemple, une boîte à chaussure et un séchoir à cheveux ;
- utiliser un logiciel pertinent pour concevoir des surfaces portantes et les imprimer en 3D, puis tester ensuite les surfaces portantes dans le tunnel aérodynamique.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : Le vol

Guide d'enseignement [GE]

- p. 60-63

Manuel de l'élève [ME]

- p. 46-49

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- *Boîte à outils de sciences*

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

Sugerées

Liens: <https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année.html>

- *Le vol - Quelles nouvelles technologies de l'aviation sont en cours de développement ?* (sites Web et vidéos)

Section 3 :
Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité 3 : L'électricité

Objectif

L'élève utilise l'électricité au quotidien. Une compréhension de base du fonctionnement de l'électricité peut donc l'aider à reconnaître la nécessité d'adopter des pratiques plus sécuritaires lorsqu'il utilise l'électricité, à se rendre compte qu'il peut contrôler la quantité d'électricité qu'il consomme à la maison et à l'école et à commencer à comprendre l'impact de la consommation énergétique sur la ressource que constitue l'électricité.

Ce module met l'accent sur les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie et fait largement appel à la recherche scientifique. Les recherches visant à construire des circuits, à comparer des circuits en série et en parallèle, à identifier les matériaux qui conduisent l'électricité et à modifier la puissance d'un électroaimant offrent des occasions de perfectionner les compétences en matière de recherche.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 (STSE) : 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.

- 28.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
- 38.0 décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes
- 40.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications
- 47.0 décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations
- 51.0 comparer des besoins du passé et des besoins actuels et décrire certaines façons par lesquelles les sciences et la technologie ont changé le travail et la vie des gens ainsi que leurs interactions avec l'environnement
- 61.0 décrire des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés de façon différente au fil du temps
- 62.0 décrire des effets prévus et imprévus d'un développement scientifique ou technologique
- 64.0 décrire l'impact humain potentiel sur l'utilisation des ressources naturelles régionales
- 65.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et la protection de l'environnement dans sa région

RAG 2 (Habilités) : 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 diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions données et des solutions à des problèmes donnés, et choisir une méthode qui est convenable
- 7.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique
- 8.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches
- 11.0 suivre des procédures
- 15.0 utiliser des outils et des instruments de façon à assurer sa sécurité personnelle et la sécurité d'autrui
- 21.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale
- 26.0 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.

- 53.0 comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique
- 54.0 comparer diverses façons d'assurer la circulation du courant électrique en construisant des circuits simples
- 55.0 décrire le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques
- 56.0 comparer des caractéristiques des circuits en parallèle et des circuits en série
- 57.0 comparer la conductivité de divers solides et liquides
- 58.0 démontrer comment l'électricité dans des circuits peut produire de la lumière, de la chaleur, du mouvement, du son, et des effets magnétiques
- 59.0 décrire la relation entre l'électricité et le magnétisme lors de l'utilisation d'un électroaimant
- 60.0 identifier diverses méthodes de production d'électricité
- 63.0 identifier et expliquer les sources d'électricité comme étant renouvelables et non renouvelables
- 66.0 identifier et expliquer différents facteurs qui pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école
- 67.0 identifier et expliquer les dangers de l'électricité au travail et dans les loisirs

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.

- 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
- observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré
- démontrer de la persévérance et le désir de comprendre
- considérer ses propres observations et idées ainsi que de celles d'autrui lors de recherches et avant de tirer des conclusions
- être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et de 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 du matériel
- prendre conscience de dangers possibles

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 3 ^e année	Sciences 6 ^e année	Sciences 9 ^e année
<i>Les forces invisibles</i>	<i>Électricité</i>	<i>Caractéristiques de l'électricité</i>
<ul style="list-style-type: none"> démontrer l'utilisation du matériel pour obtenir des charges d'électricité statique, et décrire comment des matériaux chargés interagissent décrire des exemples des effets de l'électricité statique dans sa vie quotidienne et identifier des façons d'utiliser de manière sûre, ou d'éviter, l'électricité statique identifier des conditions qui affectent la force des substances électrostatiques 	<ul style="list-style-type: none"> comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique comparer diverses façons d'assurer la circulation du courant électrique en construisant des circuits simples décrire le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques comparer des caractéristiques des circuits en en parallèle et des circuits en série comparer la conductivité de divers solides et liquides démontrer comment l'électricité dans des circuits peut produire de la lumière, de la chaleur, du mouvement, du son et des effets magnétiques décrire la relation entre l'électricité et le magnétisme lors de l'utilisation d'un électroaimant identifier diverses méthodes de production d'électricité identifier et expliquer les sources d'électricité comme étant renouvelables et non renouvelables identifier et expliquer différents facteurs qui pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école identifier et expliquer les dangers de l'électricité au travail et dans les loisirs 	<ul style="list-style-type: none"> expliquer la production de charges électriques statiques dans certains matériaux familiers identifier des propriétés de charges électriques statiques comparer qualitativement l'électricité statique et le courant électrique décrire la circulation de la charge dans un circuit électrique décrire des circuits en série et des circuits en parallèle utilisant différentes résistances, différents voltages et différents courants établir des liens entre l'énergie électrique et les coûts de consommation domestique d'énergie déterminer quantitativement l'efficacité d'un appareil électrique qui convertit de l'énergie électrique en énergie calorifique décrire le transfert et la conversion d'énergie allant d'une centrale électrique au foyer

Échéancier
suggéré

L'électricité est la deuxième unité de sciences physiques du programme Sciences 6^e année.

septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin

L'électricité

Communiquer au sujet de l'électricité

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

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

Accent sur l'apprentissage

Dans ce module, l'élève se familiarise avec les charges électriques, l'électricité statique et le courant électrique, ainsi qu'avec les circuits en parallèle et les circuits en série. L'élève explore ensuite les ressources naturelles que nous utilisons pour produire de l'électricité, leurs impacts sur l'environnement et la façon dont nous pouvons utiliser l'électricité de façon durable.

Tout au long du module, l'élève doit utiliser une terminologie précise lorsqu'il communique au sujet de l'électricité. Les termes relatifs à l'électricité devraient être présentés et définis lorsque l'occasion se présente.

Les termes liés aux processus scientifiques et aux habiletés comprennent notamment

- question, problème, solution ;
- prévision, hypothèse, procédure, matériaux, outils, instruments ;
- observations, mesures, consigner, classer, données, tendances, écarts, résultats, conclusion ;
- test objectif, variable indépendante, variable dépendante, variable contrôlée ;
- conception, construire, faire l'essai, évaluer, prototype, appareil construit.

Les termes liés à l'électricité comprennent notamment

- électricité statique, courant électrique ;
- attirer, repousser, charge électrique, objet neutre, électroscope à décharge électrique ;
- source, charge, connecteur, cellule électrique (pile), interrupteur ;
- circuit ouvert, circuit fermé, circuit série, circuit parallèle ;
- conductivité, conducteur, isolant ;
- électroaimant, génératrice, turbine, moteur ;
- ressources renouvelables, ressources non renouvelables, durabilité, consommation d'énergie et efficacité énergétique.

L'utilisation de la terminologie propre à ce domaine est attendue en tout temps dans le cadre du programme Sciences 6^e année.

Se reporter à l'explication initiale des RAS 28.0 présentée aux pages 76 et 77.

Communiquer au sujet de l'électricité

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- demander à l'élève :
 - Que sais-tu déjà au sujet de l'électricité?
 - Quelles interactions ou expériences as-tu connues avec l'électricité?
 - Qu'aimerais-tu savoir sur l'électricité?
- créer, en classe, une carte conceptuelle ou une représentation graphique tirée d'un remue-méninges (p. ex. une constellation) sur la terminologie propre à l'électricité ;
- inscrire des termes liés à l'électricité au mur de vocabulaire scientifique lorsqu'ils sont présentés.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- offrir à l'élève une variété de livres et de magazines de fiction et d'autres ouvrages pour enfants liés à l'électricité pour qu'il puisse les lire et les explorer ;
- installer un circuit électrique fonctionnel dans la classe, avec des interrupteurs et différentes charges, et demander d'expliquer comment il fonctionne et comment chaque partie fonctionne ;
- modéliser l'utilisation de la terminologie scientifique et technologique adaptée lors des communications et encourager l'élève à adopter ces termes ;
- intégrer la terminologie propre au domaine dans les activités du bloc de littératie ;
- faciliter les recherches collaboratives en groupe, les expériences conceptuelles et les expériences de résolution de problèmes dans le cadre desquelles l'élève pense à haute voix et communique ses idées, ses questions et ses intentions.

L'élève peut :

- utiliser une grille alphabétique pour consigner les nouveaux termes ;
- créer un glossaire visuel de termes spécifiques à l'aide d'illustrations personnelles et de définitions personnelles ;
- consigner les questions relatives à l'électricité sur un mur « Je me demande » ou dans un journal scientifique personnel.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'électricité

Manuel de l'élève [ME]

- p. 1-55, 56-59

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

- www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/stratégies-denseignement-et-dapprentissage.html

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- L'électricité (sites Web, simulations, outils en ligne, vidéos, articles, jeux)

Comment utilisons-nous l'électricité ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

51.0 comparer des besoins du passé et des besoins actuels et décrire certaines façons par lesquelles les sciences et la technologie ont changé le travail et la vie des gens ainsi que leurs interactions avec l'environnement
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit :

- explorer comment était la vie à Terre-Neuve-et-Labrador avant l'électricité ;
- reconnaître comment l'électricité a changé et continue de changer la vie des gens ;
- prendre conscience des nombreuses façons dont il utilise l'électricité au quotidien.

Encourager l'élève à poser des questions sur l'électricité et à partager ce qu'il sait déjà.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Décrire ce qu'était la vie scolaire il y a 150 ans et comment l'électricité l'a changée.
2. Identifier dix façons différentes d'utiliser l'électricité au cours d'une journée typique.

Comment utilisons-nous l'électricité ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- faire un remue-méninges en groupe. Demander à l'élève de réfléchir à la façon dont sa vie quotidienne serait différente s'il n'y avait pas d'électricité ;
- faire un jeu de rôle sur la façon dont la routine matinale de chacun serait différente sans électricité ;
- demander à l'élève comment il se préparerait pour un voyage de camping sans source d'électricité ;
- demander à l'élève de décrire comment, selon lui, les gens de Terre-Neuve-et-Labrador faisaient il y a 50 ans pour :
 - communiquer avec des gens qui vivaient loin d'ici,
 - voyager d'un endroit à l'autre,
 - cuisiner et faire les tâches ménagères,
 - gérer leur temps libre,
 - chauffer leur maison,
 - travailler dans un magasin ou un bureau,
 - cultiver, pêcher, couper du bois, miner, et apprendre à l'école.

Faire des liens

L'élève peut :

- imaginer qu'une panne de courant s'est produite et étudier comment il pourrait encore chauffer et éclairer sa maison ;
- créer une affiche comparant les aspects de la vie quotidienne avant et après l'électricité.

Consolider

L'élève peut :

- se servir de la recherche pour étudier comment l'électricité a changé un aspect de la vie quotidienne et communiquer les résultats en utilisant un format de son choix (p. ex., par scénarimage ou dans une bande dessinée).

Ressources et notes

Autorisées

TNL Sciences 6 : L'électricité

Guide d'enseignement [GE]

- p. 10-15

Manuel de l'élève [ME]

- p. 6-7

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 1
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- L'électricité (sites Web, simulations, outils en ligne, vidéos, articles, jeux)

Liens aux autres matières

- *Power Up* (ELA 6)

En quoi l'électricité statique et le courant électrique sont-ils différents ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

53.0 comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celle du courant électrique [RAG 3]

47.0 *décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour ces variations* [RAG 1]

11.0 *suivre les procédures* [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Dans le programme Sciences 3^e année, l'élève a exploré l'électricité statique en tant que force invisible et a observé comment les matériaux chargés attirent et repoussent les objets. Dans le programme Sciences 6^e année, l'élève étudiera plus en détail l'électricité statique et comparera ses caractéristiques à celles du courant électrique.

L'élève doit créer des charges d'électricité statique à l'aide de divers matériaux et suivre des procédures pour explorer leurs interactions.

L'élève doit comprendre que :

- la matière contient de minuscules charges électriques positives et négatives ;
- lorsque des objets sont frottés ensemble, des charges électriques négatives se déplacent d'un objet à l'autre, créant un déséquilibre entre les charges électriques positives et négatives des deux objets ;
- l'accumulation de charges électriques positives ou négatives sur la surface d'un objet est appelée électricité statique ;
- on dit des objets qui ont plus de charges électriques positives que négatives (déséquilibre) qu'ils ont une charge positive globale ;
- on dit des objets qui ont plus de charges électriques négatives que positives (déséquilibre) qu'ils ont une charge négative globale ;
- les objets qui ont un nombre égal de charges électriques positives et négatives (symétriques) sont électriquement neutres ;
- les objets chargés de charges similaires repoussent (c.-à-d. que les deux objets ont des charges positives ou les deux objets ont des charges négatives) ;
- les objets chargés avec des charges opposées s'attirent (c.-à-d. qu'un objet a une charge positive et l'autre objet a une charge négative) ;
- les objets chargés (positifs ou négatifs) attirent les objets neutres ;
- une décharge électrique se produit lorsque l'électricité statique quitte un objet.

La série triboélectrique (disponible sous de nombreuses formes en ligne) classe la tendance d'un matériau à se charger positivement ou négativement.

L'exploration de l'électricité statique par l'élève donne l'occasion d'évaluer les résultats des habiletés 3.0, 11.0, 21.0 et 26.0. Veuillez consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

Noter que le concept d'atome n'est pas introduit avant le programme Sciences 9^e année. L'utilisation du terme électron (particule subatomique) pour désigner les charges électriques négatives devrait donc être évitée.

Exemple d'indicateur de rendement

Un ballon frotté contre les cheveux humains est rapproché d'un autre ballon frotté contre du polyester. Les ballons s'attirent mutuellement.

- Utiliser sa compréhension de l'électricité statique pour expliquer pourquoi les ballons s'attirent.
- Prévoir et expliquer ce qui pourrait se passer si le polyester et les cheveux humains utilisés pour frotter les ballons étaient rapprochés les uns des autres.

(À suivre)

En quoi l'électricité statique et le courant électrique sont-ils différents ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- introduire le principe de l'électricité statique en demandant à l'élève de frotter un bras contre le dossier de sa chaise en plastique et d'observer les poils sur son bras. Demander si d'autres matériaux se comportent de la même façon ;
- demander à l'élève où il a observé de l'électricité statique.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir un ensemble de matériaux (p. ex., papier d'aluminium, acétate, ballons, tissu de coton, plumes, plaques de mousse, fourrure, nylon, papier, tissu microfibre, plastique, polyester, soie, laine). Demander à l'élève de frotter différents matériaux ensemble pour créer de l'électricité statique ;
- présenter un tableau de la série triboélectrique en ligne. Lorsqu'on frotte deux matériaux ensemble, l'élève doit déterminer lequel devient positif et lequel devient négatif ;
- discuter des dangers et des applications utiles de l'électricité statique ;
- présenter des vidéos expliquant l'électricité statique.

L'élève peut :

- explorer la possibilité de charger des ballons et de les coller au mur (objet neutre) et d'étudier les facteurs qui influent sur la durée pendant laquelle ils restent collés ;
- faire une course de canettes de soda. Pour ce faire, il charge un ballon et l'utilise pour attirer une canette de soda posée sur le côté ; le but est de la faire rouler sans la toucher ;
- construire un aéronef statique à l'aide d'un ballon et d'un sac en plastique ;
- prédire ce qui pourrait arriver si deux matériaux proches l'un de l'autre sur la série triboélectrique sont frottés ensemble et tester la prédiction.

Consolider

L'élève peut :

- suivre les procédures fournies ; frotter les ballons accrochés à des cordes avec différents matériaux, puis tenir les ballons par leurs cordes et les rapprocher pour observer s'ils s'attirent ou se repoussent. Ne pas oublier de décharger l'électricité statique entre les essais en tapotant les ballons contre un objet métallique. Des plaques de mousse peuvent être utilisées à la place des ballons ;
- créer un électroscope et étudier la puissance qualitative de diverses charges électriques. Si l'électroscope semble parfois ne pas fonctionner, indiquer les raisons possibles de cette observation (p. ex., décharge accidentelle d'électricité statique) ;
- utiliser sa compréhension des charges électriques pour expliquer les interactions observées entre les objets chargés.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'électricité

Guide d'enseignement [GE]

- p. 16-25

Manuel de l'élève [ME]

- p. 8-13

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- En quoi l'électricité statique et le courant électrique sont-ils différents ? (sites Web, simulation, vidéos, activités)

En quoi l'électricité statique et le courant électrique sont-ils différents ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

53.0 comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique [RAG 3]

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

15.0 utiliser des outils et des instruments de façon à assurer sa sécurité personnelle et la sécurité d'autrui [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Le courant électrique n'a pas encore été abordé dans le programme de sciences. L'élève doit comprendre que le courant électrique :

- est le type d'électricité utilisée pour alimenter les appareils ;
- se réfère à un flux continu de charges négatives (courant) ;
- provient de sources comme les piles, les génératrices et les centrales électriques ;
- nécessite un circuit électrique (c.-à-d. un chemin fermé) pour circuler.

Noter que les termes pile et cellule électrique ne sont pas interchangeables. On appelle souvent à tort les cellules électriques AA, AAA, C et D des piles, même si chacune d'elles contient une seule cellule électrique de 1,5 volt (V) de différentes tailles. Les piles ordinaires de 9 V contiennent six piles individuelles de 1,5 V reliées entre elles. Il faut donc utiliser ces termes de façon uniforme (p. ex., des cellules AA, des piles de 9 V).

L'élève doit explorer comment le courant électrique peut être utilisé pour allumer une lumière.

Fournir à l'élève le matériel nécessaire à la construction d'un circuit électrique (p. ex., pile ou cellule électrique, ampoule DEL ou ampoule miniature, ruban de cuivre, fils ou fils avec pinces crocodiles). Encourager l'élève à planifier et à tester différents agencements de pièces pour que la lumière s'allume et à noter ses observations.

Noter que les petits circuits alimentés par pile sont considérés comme sécuritaires lorsqu'ils sont correctement construits et manipulés. S'assurer que la tension de la source d'alimentation ne dépasse pas la tension requise des charges qu'elle alimente. Ainsi, pour allumer une DEL rouge de 1,8 V, par exemple, il faut utiliser une cellule de 1,5 V et non pas une pile de 9 V. L'utilisation de lunettes de sécurité est recommandée lors de la construction des circuits.

Outre les résultats des habiletés 7.0 et 15.0, des données peuvent être recueillies pour évaluer les résultats 8.0, 12.0, 13.0, 21.0, 24.0, 25.0, et 26.0. Veuillez consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

Attitude

Encourager l'élève à :

- démontrer de la persévérance et le désir de comprendre ;
- 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 de l'utilisation du matériel ;
- prendre conscience des dangers possibles. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Comparer les caractéristiques de l'électricité statique et du courant électrique à l'aide d'un diagramme de Venn.
2. Démontrer un arrangement de composants d'un circuit électrique qui fait que la lumière s'allume et un autre arrangement qui ne fonctionne pas.

En quoi l'électricité statique et le courant électrique sont-ils différents ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Les DEL ne laissent passer le courant électrique que dans un seul sens. Si elles ne s'allument pas dans un circuit, l'élève doit les retourner et réessayer.

Activer

L'enseignant peut :

- évaluer au préalable la compréhension qu'a l'élève du courant électrique en lui demandant ce qu'il sait déjà à son sujet (p. ex., d'où vient-elle? Comment arrive-t-elle à la maison et à l'école ? À quoi pourrait-elle servir ?) ;
- démontrer les capacités d'un chiffon statique et demander à l'élève de décrire comment il fonctionne selon lui. Faire ensuite la démonstration d'un appareil électrique avec et sans sa source d'alimentation et demander à l'élève de décrire comment il fonctionne.

L'élève peut :

- identifier les appareils du quotidien alimentés par le courant électrique.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir à l'élève les composants d'un circuit électrique et lui demander d'essayer différents arrangements pour allumer la lumière. Cette activité pourrait être effectuée pendant les périodes non structurées.

L'élève peut :

- relier sa compréhension du courant électrique à un courant dans un plan d'eau.

Consolider

L'élève peut :

- présenter les divers arrangements incorrects des composants du circuit et demander aux autres élèves de réparer le circuit pour que la lumière s'allume ;
- consigner à l'aide de dessins ou d'images numériques, les arrangements des composants qui font que la lumière s'allume et ceux qui ne fonctionnent pas ;
- comparer l'électricité statique avec le courant électrique en fonction de la façon dont elle est créée (source), des matériaux requis, si elle se déplace et à quoi elle sert.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'électricité*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 16-27

Manuel de l'élève [ME]

- p. 8-15

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Boîte à outils de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- Boîte à outils de sciences
- En toute sécurité

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

- www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/stratégies-denseignement-et-dapprentissage.html

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- En quoi l'électricité statique et le courant électrique sont-ils différents ? (sites Web, simulation, vidéos, activités)

De quoi avons-nous besoin pour faire un circuit électrique ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

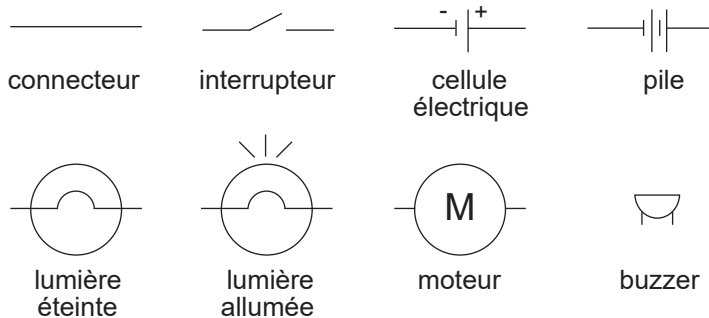
L'élève doit pouvoir :

54.0 comparer diverses façons d'assurer la circulation du courant électrique en construisant des circuits simples
[RAG 3]

21.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Présenter les symboles pour représenter les composants du circuit selon les besoins.



L'élève doit construire des circuits simples à l'aide d'une variété de sources d'énergie, de connecteurs et de charges, afin de déterminer ce qui est nécessaire pour faire un circuit électrique. Il devrait :

- concevoir des procédures à suivre et identifier les outils et le matériel convenables pour réaliser ses recherches (RAS 7.0 et 8.0) ;
- utiliser des outils et des instruments de façon sécuritaire pour construire des circuits électriques (RAS 15.0) ;
- consigner ses observations dans des schémas électriques (RAS 13.0) ;
- déterminer ce qui est nécessaire pour réaliser un circuit électrique (RAS 21.0).

L'élève doit conclure que pour faire un circuit électrique, il faut :

- une source d'alimentation (p. ex., cellule électrique, pile) ;
- des connecteurs (c.-à-d. des conducteurs) ;
- une ou plusieurs charges (p. ex., lumière, moteur, buzzer).

Pour que les charges puissent fonctionner, le circuit doit être complet. Il doit y avoir un flux continu d'électricité de la borne négative de la source d'alimentation à la borne positive de la source d'alimentation, en passant par les connecteurs et les charges. Si le circuit est interrompu, le flux de courant électrique s'arrête instantanément.

L'élève doit être capable de dessiner avec précision des schémas électriques de circuits simples et de construire des circuits à partir de ces schémas.

Exemple d'indicateur de rendement

Construire un circuit électrique qui alimente deux charges et le représenter à l'aide d'un schéma électrique.

De quoi avons-nous besoin pour faire un circuit électrique ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Les composants des circuits électriques peuvent être obtenus localement ou achetés auprès de fournisseurs de matériel scientifique. Les guirlandes électriques de mini-lampes peuvent être réutilisées pour permettre la construction de circuits par l'élève. À l'aide d'une pince coupante, couper le fil de chaque côté de l'ampoule, en laissant 3 à 4 cm de fil attaché. À l'aide d'une pince à dénuder, enlever 1 cm de l'isolant du fil à chaque extrémité pour permettre le contact avec les pinces crocodiles ou d'autres connecteurs.

Activer

L'enseignant peut :

- introduire les termes source, charge et connecteur. Demander à l'élève d'identifier des exemples de chacun de ces termes à partir des matériaux déjà utilisés.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir une variété de composants à l'usage de l'élève pour la construction de circuits simples (p. ex., cellules électriques, piles, fils, fils avec pinces crocodiles, ruban de cuivre, papier d'aluminium, ampoules électriques, DEL, moteurs, buzzers) et d'outils (p. ex., coupe-fils, pinces à dénuder).

L'élève peut :

- dessiner le schéma électrique de l'arrangement des composants utilisés au cours de l'étude pour allumer la lumière ;
- s'entraîner à dessiner des schémas électriques des circuits construits ;
- construire une variété de circuits simples à l'aide de Snap Circuits® ;
- créer des circuits en utilisant des outils de construction de circuits en ligne.

Consolider

L'enseignant peut :

- fournir à l'élève des schémas électriques de circuits simples à construire ;
- fournir des schémas électriques complets et incomplets. Demander à l'élève de prédire si les charges fonctionneront.

L'élève peut :

- prédire si un circuit alimentera ou non la charge en observant une image d'un circuit qui leur est présentée ;
- expliquer comment modifier un circuit incomplet pour faire fonctionner les charges ;
- construire des circuits simples en papier dans le cadre d'une activité de laboratoire.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'électricité

Guide d'enseignement [GE]

- p. 28-31

Manuel de l'élève [ME]

- p. 16-17

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences
- Les symboles électriques (FR)
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 2
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

- www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/stratégies-denseignement-et-dapprentissage.html

Supplémentaires

- Trousse Snap Circuit®

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- De quoi avons-nous besoin pour faire un circuit électrique ?
- Fournisseurs de matériel scientifique

Que font les interrupteurs dans les circuits électriques ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

55.0 décrire le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques [RAG 3]

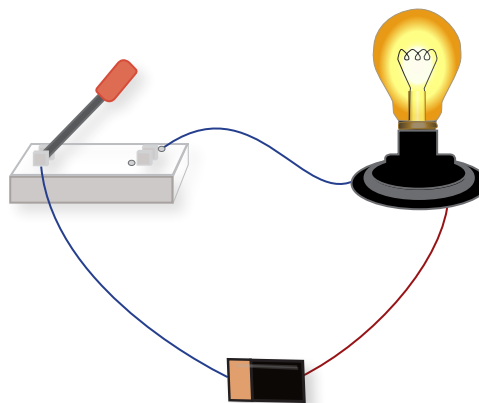
Accent sur l'apprentissage

Les interrupteurs sont des dispositifs électriques utilisés pour contrôler un circuit. Introduire le symbole électrique d'un interrupteur, s'il n'a pas déjà été abordé.

L'élève doit explorer le rôle des interrupteurs en les insérant, à divers endroits, dans des circuits qu'ils auront eux-mêmes construits. Les observations doivent être consignées à l'aide d'images numériques ou de schémas électriques lorsque l'interrupteur est ouvert et fermé.

L'exploration par l'élève donne l'occasion d'aborder les résultats en matière de habiletés (p. ex., RAS 8.0, 15.0, 21.0, 26.0). Veuillez consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

Exemple d'indicateur de rendement



Le circuit électrique ci-dessus contient un interrupteur à couteau (ou couteau de sectionnement).

1. L'interrupteur est-il ouvert ou fermé ?
2. Décrire comment l'interrupteur contrôle le flux d'électricité.
3. Est-ce que l'emplacement de l'interrupteur dans le circuit fait une différence ?

Que font les interrupteurs dans les circuits électriques ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Le rôle de l'interrupteur pourrait s'adresser dans le contexte de l'enseignement du RAS 54.0.

Activer

L'enseignant peut :

- prévoir des appareils électriques simples (p. ex., lampe de poche, lampe de bureau) qui peuvent être allumés et éteints pour que l'élève puisse les désassembler. S'assurer que l'appareil est débranché ou que la pile est retirée avant de le démonter. Demander à l'élève de prédire et d'examiner comment éteindre l'appareil.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des exemples de différents types d'interrupteurs :
 - interrupteur à bascule (interrupteur d'éclairage) ;
 - bouton poussoir (sonnette de porte) ;
 - chaîne de traction (lumières installées dans les sous-sols ou dans zones utilitaires) ;
 - interrupteur à mercure (thermostats analogiques à l'ancienne) ;
 - thermocontact (thermostats analogiques) ;
 - gradateur ;
 - interrupteurs électroniques (interrupteurs à effleurement) ;
 - interrupteurs activés par le mouvement.
- décrire la fonction des disjoncteurs dans les maisons.

L'élève peut :

- faire un remue-ménages sur la façon dont un circuit pourrait être construit pour être en mesure d'allumer et d'éteindre une charge ;
- faire un remue-ménages sur les appareils de tous les jours qui comprennent un interrupteur et identifier le type d'interrupteur utilisé.

Consolider

L'élève peut :

- construire des circuits avec un ou plusieurs interrupteurs et consigner les observations ;
- construire des circuits avec un interrupteur à l'aide de Snap Circuits® ;
- décrire le fonctionnement de l'interrupteur qui active la lumière lorsqu'on ouvre la porte du réfrigérateur.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- faire des recherches sur le fonctionnement d'un gradateur de lumière et communiquer ses conclusions.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'électricité

Guide d'enseignement [GE]

- p. 32-35

Manuel de l'élève [ME]

- p. 18-19

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences
- Symboles électriques (FR)
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 3
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Supplémentaires

- Trousse Snap Circuit®

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Que font les interrupteurs dans les circuits électriques ? (sites Web et vidéos)
- Fournisseurs de matériel scientifique (sites Web)

En quoi les circuits en parallèle et les circuits en série sont-ils différents ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

56.0 comparer les caractéristiques des circuits en parallèle et des circuits en série
[RAG 3]

26.0 communiquer des procédures et des résultats
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Il existe deux façons principales de monter des circuits. Dans un circuit en série, le courant électrique suit un seul trajet. Dans un circuit en parallèle, le courant électrique peut suivre plus d'un trajet (*Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : Électricité*, p. 20).

L'élève devrait :

- dessiner des schémas électriques de circuits simples en série et en parallèle ;
- construire des circuits en parallèle et des circuits en série avec un nombre différent de cellules et de charges ;
- identifier les similitudes et les différences entre les circuits en parallèle et les circuits en série.

Pour comparer les caractéristiques des circuits en parallèle et des circuits en série, l'élève doit faire une recherche guidée afin de déterminer les effets de changements semblables dans chaque type de circuit. Il devrait :

- choisir les matériaux appropriés pour construire un circuit en parallèle et un circuit en série en utilisant les mêmes composants (p. ex., deux cellules électriques, des connecteurs et deux lampes, moteurs ou buzzers) ;
- concevoir des procédures pour changer le circuit d'une manière ou d'une autre (p. ex., ajouter ou retirer une charge du circuit, insérer un interrupteur ouvert à différents endroits, couper le circuit) ;
- faire des observations et les consigner (p. ex., des schémas électriques, des images numériques, du langage écrit) ;
- tirer des conclusions et communiquer ce qui a été appris.

Lorsque les composants du circuit sont combinés en série, le courant circule de la source d'alimentation, passe à travers toutes les charges et tous les interrupteurs, et revient à la source d'alimentation par un seul trajet. Si un interrupteur est ouvert, toutes les charges s'éteignent. S'il y a une coupure à un endroit quelconque du circuit (p. ex., une ampoule brûle), toutes les charges restantes s'éteignent. Si une charge est ajoutée au circuit, le courant doit circuler à travers la charge supplémentaire, ce qui réduit l'énergie disponible pour chaque charge ; les lumières s'atténuent, les moteurs tournent plus lentement et le volume du buzzer diminue. Si une charge est retirée du circuit, l'énergie disponible pour les charges restantes augmente ; les lumières deviennent plus lumineuses, les moteurs tournent plus rapidement.

Lorsque les composants du circuit sont combinés en parallèle, le courant circule dans chaque branche. Si un interrupteur est ouvert, il ne coupe les charges que sur cette branche parallèle. De même, si une coupure se produit (p. ex., une ampoule brûle), les charges sur les autres branches parallèles ne sont pas affectées. Chaque branche parallèle agit indépendamment. L'ajout ou le retrait d'une charge n'affecte pas l'énergie disponible pour les charges des autres branches. Chaque ampoule, moteur ou buzzer continue de fonctionner sans être affecté.

Noter que pendant l'exploration, si les charges en parallèle sont affectées par l'ajout ou le retrait d'une charge, la source d'énergie est insuffisante pour répondre à la demande d'énergie et devrait alors être augmentée.

(À suivre)

En quoi les circuits en parallèle et les circuits en série sont-ils différents ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'utilisation de ruban de cuivre, au lieu de fils, lors de la construction initiale de circuits en parallèle peut aider l'élève à visualiser les différentes branches parallèles.

Activer

L'enseignant peut :

- Présenter des guirlandes de mini-lampes qui sont câblées en série et en parallèle. Demander à l'élève d'examiner comment les lumières sont câblées dans chaque guirlande. Brancher les lumières et retirer une ampoule de chaque guirlande. Demander à l'élève d'observer l'effet que ce retrait a sur les ampoules restantes (elles devraient toutes s'éteindre si elles sont branchées en série) et d'expliquer son observation.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- dessiner un schéma électrique avec plusieurs cellules, un interrupteur et quelques charges disposées en série et en parallèle ;
- distribuer des cartes indiquant le type de circuit et le nombre de cellules, d'interrupteurs et de charges. Demander à l'élève de dessiner son circuit.

Consolider

L'élève peut :

- explorer les circuits câblés en parallèle et en série et expliquer en quoi ils sont similaires et différents ;
- expliquer certains avantages des circuits en parallèle ;
- expliquer les différences entre les circuits en parallèle et les circuits en série dans un livret pliable non agrafé ;
- expérimenter avec une cellule de 3 V qui alimente une DEL câblée en série. Lorsque deux DEL supplémentaires sont ajoutées au circuit série, la luminosité des DEL est plus faible. Prédire la tension en volts reçue par chaque ampoule. Comment tester sa prédiction ? (Utiliser un voltmètre) ;
- créer des circuits en parallèle et des circuits en série à l'aide de Snap Circuits®.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'électricité

Guide d'enseignement [GE]

- p. 36-41

Manuel de l'élève [ME]

- p. 20-21

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences
- Cartes de circuits (FR)
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 4
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Supplémentaires

- Trousse Snap Circuit®

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- En quoi les circuits en parallèle et les circuits en série sont-ils différents ? (simulateur et vidéos)

En quoi les circuits en parallèle et les circuits en série sont-ils différents ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

(Suite...)

56.0 comparer des caractéristiques des circuits en parallèle et des circuits en série
[RAG 3]

26.0 communiquer des procédures et des résultats
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

En plus des RAS 26.0, cette recherche guidée offre l'occasion d'évaluer d'autres compétences (p. ex., 3,0, 4,0, 7,0, 8,0, 12,0, 13,0, 21,0, 23,0, 24,0 et 25,0). Veuillez consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Si une maison était câblée en série, que se passerait-il si l'on éteint la lumière de la chambre ?
2. Les haut-parleurs d'un concert doivent-ils être installés en parallèle ou en série ? Expliquer le choix effectué.
3. À l'aide d'un diagramme de Venn, identifier les similitudes et les différences entre les circuits en parallèle et les circuits en série.

En quoi les circuits en parallèle et les circuits en série sont-ils différents ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation**Ressources et notes****Autorisées**

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'électricité*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 36-41

Manuel de l'élève [ME]

- p. 20-21

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Boîte à outils de sciences
- Cartes de circuits (FR)
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 4
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- Boîte à outils de sciences

Supplémentaires

- Trousse Snap Circuit®

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- En quoi les circuits en parallèle et les circuits en série sont-ils différents ? (simulateur et vidéos)

Quels matériaux conduisent l'électricité ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

57.0 comparer la conductivité de divers solides et liquides
[RAG 3]

6.0 indiquer diverses méthodes pour trouver des réponses aux questions et des solutions aux problèmes, et en choisir une qui est appropriée
[RAG 2]

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

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit décrire la conductivité comme la mesure dans laquelle un matériau laisse passer le courant électrique. L'élève doit identifier le matériel qui laisse passer beaucoup d'électricité par le terme « conducteurs » et ceux qui laissent très peu passer par le terme « isolants ».

L'élève doit faire des recherches pour déterminer dans quelle mesure les différents solides et liquides conduisent bien l'électricité. Il devrait :

- générer des méthodes possibles pour tester la conductivité et en choisir une ;
- construire un testeur de conductivité à l'aide des outils et du matériel convenables ;
- choisir une variété de solides (p. ex., verre, plastique, métaux divers, bois) et de liquides (p. ex., jus de cornichon, eau du robinet, eau salée, vinaigre) pour tester et justifier ses choix ;
- mettre au point des procédures pour effectuer une mise à l'épreuve juste de chaque matériel ;
- faire des prédictions sur la conductivité des matériaux testés ;
- effectuer les essais de conductivité, faire des observations pertinentes et les consigner ;
- compiler et afficher les résultats, en classant les matériaux testés comme bons conducteurs, bons isolants ou mauvais conducteurs/isolants.

Pour tester la conductivité, l'élève doit faire agir la substance d'essai en tant que connecteur. Le circuit doit également comprendre une source d'alimentation et un dispositif (p. ex., une DEL, une ampoule, un moteur, un buzzer) qui peut être utilisé pour déterminer si le circuit est complet. Un matériel qui est un bon conducteur permettra à l'appareil de fonctionner à plein rendement. Les mauvais conducteurs/isolateurs ne feront fonctionner l'appareil qu'à capacité réduite (p. ex., la lumière sera plus faible). Un bon isolant ne complètera pas le circuit, donc le dispositif ne fonctionnera pas.

En plus des RAS 6.0 et 8.0, d'autres compétences peuvent être évaluées, notamment les compétences 3.0, 4.0, 5.0, 7.0, 9.0, 10.0, 12.0, 13.0, 15.0, 16.0, 17.0, 18.0, 19.0, 21.0, 25.0 et 26.0. Veuillez consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

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

Positionner les solides et les liquides testés sur le continuum ci-dessous pour indiquer leur conductivité relative.



Bon isolant

Bon conducteur

Quels matériaux conduisent l'électricité ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir à l'élève un ensemble de matériaux solides et liquides qu'il pourra utiliser dans les tests de conductivité ;
- proposer à l'élève, pour faciliter la manipulation, d'attacher des bâtonnets à des fils de connexion qui seront trempés dans des liquides pour vérifier la conductivité ;
- selon l'installation, demander à l'élève à quelle distance se trouvent les fils de connexion lors du test de conductivité. Il est très important de contrôler la distance pour chaque test afin d'assurer l'équité des tests.

L'élève peut :

- partager ses idées sur la façon d'utiliser un circuit électrique pour vérifier si les matériaux sont des conducteurs ou des isolants ;
- visionner, si nécessaire, des vidéos en ligne expliquant comment fabriquer un testeur de conductivité ;
- comparer la conductivité des matériaux sélectionnés ;
- effectuer des tests répétés pour évaluer chaque matériel ;
- décider ensemble de la façon dont il consignera ses prédictions et ses observations (p. ex., tableau, images numériques, vidéo).

Consolider

L'élève peut :

- comparer la conductivité de divers types d'eau (p. ex., eau embouteillée, eau du robinet, eau gazeuse, eau salée) ;
- comparer la conductivité de divers produits d'entretien ménager ;
- créer une affiche ou une présentation pour classer les matériaux testés comme bons conducteurs, bons isolants ou mauvais conducteurs/isolants ;
- discuter des caractéristiques qui font de certains solides et liquides de bons conducteurs et d'autres de bons isolants.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- évaluer la quantité de sel nécessaire pour faire de l'eau un bon conducteur.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'électricité*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 46-47

Manuel de l'élève [ME]

- p. 22-23

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Boîte à outils de sciences
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 6
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- Boîte à outils de sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Quels matériaux conduisent l'électricité ? (jeu interactif et vidéos)

Comment utiliser l'énergie électrique pour créer d'autres formes d'énergie ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

58.0 démontrer comment l'électricité dans les circuits peut produire de la lumière, de la chaleur, du mouvement, du son et des effets magnétiques [RAG 3]

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

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit identifier les dispositifs qui transforment l'énergie électrique en formes d'énergie plus utiles :

- Les ampoules à incandescence, fluorescentes, halogènes ou à DEL transforment l'énergie électrique en énergie lumineuse.
- Les plinthes chauffantes, les sèche-cheveux, les sècheuses, les plaques de cuisson, les fours et les grille-pain transforment l'énergie électrique en énergie thermique (certains de ces appareils produisent aussi de la lumière).
- Les appareils munis de moteurs (p. ex., mélangeurs, ventilateurs, batteurs, machines à laver, outils électriques) transforment l'énergie électrique en mouvement.
- Les haut-parleurs, buzzers et radios transforment l'énergie électrique en son.
- Les électroaimants transforment l'énergie électrique en énergie magnétique.

L'élève doit participer à une activité de conception technique et de résolution de problèmes pour construire un appareil qui convertit l'énergie électrique en au moins deux autres formes d'énergie (c.-à-d. en lumière, en chaleur, en mouvement, en son). Noter que les électroaimants sont abordés plus loin dans le module et peuvent être exclus de cette activité. L'élève devrait :

- proposer des dispositifs possibles qui répondent aux critères de conception et en choisir un à essayer ;
- choisir les outils, instruments et matériaux convenables nécessaires à la construction de son appareil ;
- concevoir et réaliser un plan de construction d'un prototype de son appareil ;
- mettre à l'essai et évaluer son prototype, en y apportant des changements et des modifications au besoin ;
- communiquer sa solution finale aux autres, en démontrant comment l'appareil fonctionne et résout le problème identifié.

Les solutions construites par l'élève comprendront probablement des dispositifs tels qu'une lampe, un avertisseur sonore ou un moteur. Des fils en nichrome nu peuvent être utilisés pour produire de la chaleur.

En plus des RAS 1.0, les résultats 7.0, 8.0, 12.0, 16.0, 25.0 et 26.0 peuvent être évalués. Veuillez consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

Attitude

Encourager 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 du matériel. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Construire un circuit à partir de matériaux fournis pour démontrer comment l'énergie électrique peut produire de la lumière, de la chaleur, du son ou du mouvement.

Comment utiliser l'énergie électrique pour créer d'autres formes d'énergie ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir des ampoules à incandescence transparentes pour permettre à l'élève d'observer le filament qui transforme l'énergie électrique en énergie lumineuse ;
- discuter de la façon dont certains appareils transforment l'énergie électrique en plus d'une forme d'énergie (p. ex., les ampoules à incandescence produisent de la lumière et de la chaleur, les éléments du four produisent de la chaleur et de la lumière) ;
- discuter des liens étroits qui existent entre l'énergie électrique et l'énergie magnétique. Expliquer comment une bobine de fil, traversée par un courant électrique, peut produire un puissant champ magnétique.

L'élève peut :

- identifier les appareils électriques courants dans sa maison qui transforment l'électricité en d'autres formes ;
- classer les appareils ménagers et électriques selon le type d'énergie qu'ils produisent (p. ex., chaleur, lumière, son, mouvement) ;
- créer un circuit simple comprenant une source d'alimentation et une longueur de fil en nichrome nu. Brancher brièvement la source d'alimentation et faire des observations en plaçant un doigt sur le fil en nichrome nu.

Consolider

L'élève peut :

- créer un schéma électrique de sa solution préférée et annoter le schéma pour indiquer les transformations énergétiques qui se produisent ;
- à l'aide de Snap Circuits®, construire un circuit qui transforme l'énergie électrique en au moins deux autres formes d'énergie.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'électricité

Guide d'enseignement [GE]

- p. 52-55

Manuel de l'élève [ME]

- p. 30-33

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 6
- Critères d'évaluation 2 : Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Supplémentaires

- Trousse Snap Circuit®

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment l'énergie électrique peut-elle produire d'autres formes d'énergie ?
- Fournisseurs de matériel scientifique (sites Web)

Comment pouvons-nous changer la force d'un électroaimant ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

58.0 démontrer comment l'électricité dans des circuits peut produire de la lumière, de la chaleur, du mouvement, du son et des effets magnétiques [RAG 3]

59.0 décrire la relation entre l'électricité et le magnétisme lors de l'utilisation d'un électroaimant [RAG 3]

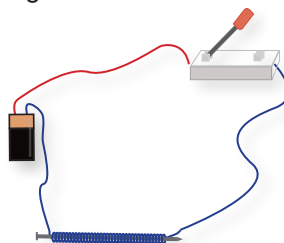
3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse [RAG 2]

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

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

Accent sur l'apprentissage

La création d'un électroaimant nécessite un fil de connexion assez long pour faire une bobine, un gros clou ordinaire et une pile ou une cellule électrique.



L'élève doit faire une recherche pour déterminer comment différentes variables influent sur la force de l'électroaimant. L'élève doit :

- faire un remue-ménages sur des façons de changer l'électroaimant (p. ex., le nombre de cellules électriques ou la taille de la pile, le type de fil, le nombre de bobines enroulées autour du clou, la taille ou le type de clou) et de sélectionner une variable à tester (c.-à-d., une variable indépendante) ;
- proposer une question vérifiable à étudier (p. ex., l'augmentation du nombre de bobines a-t-elle une incidence sur la résistance de l'électroaimant?) ;
- énoncer une prédiction et une hypothèse ;
- définir la variable indépendante (p. ex., tester l'électroaimant à l'aide de 5, 10, 15 et 20 bobines) et les variables dépendantes (p. ex., le nombre de trombones qu'il peut attirer) ;
- identifier les variables qui doivent être contrôlées pour assurer un test équitable ;
- mettre au point une procédure permettant d'effectuer une mise à l'essai juste, y compris des essais multiples ;
- faire des observations pour chaque essai et les consigner ;
- tirer une conclusion et communiquer aux autres ce qui a été appris.

Les résultats de cette étude peuvent servir à évaluer les compétences 3.0, 7.0, 1.0, 2.0, 4.0, 5.0, 9.0, 12.0, 13.0, 15.0, 18.0, 19.0, 21.0, et 26.0. Veuillez consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

L'élève doit décrire comment la compréhension du fait que le courant électrique qui circule à travers les bobines de fil produit un effet magnétique a mené à de nouvelles inventions et applications (p. ex., les électroaimants de dépotoir, les trains à sustentation magnétique, les fours à micro-ondes, les haut-parleurs).

Attitude

Encourager l'élève à considérer ses propres observations et idées ainsi que celles d'autrui lors de recherches et avant de tirer des conclusions. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

Décrire comment transformer un clou de fer en électroaimant.
Comment pouvons-nous augmenter la force d'un électroaimant?

Comment pouvons-nous changer la force d'un électroaimant ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer les effets magnétiques des courants électriques en plaçant une boussole à côté d'un circuit complet. Le courant électrique doit provoquer la déviation de l'aiguille de la boussole ;
- présenter et discuter des applications des électroaimants (p. ex., haut-parleurs, trains à sustentation magnétique, électroaimants de dépotoir) ;
- fournir un ensemble de matériaux à l'usage de l'élève lorsqu'il étudie les variables qui influent sur la résistance d'un électroaimant (p. ex., des cellules électriques de 1,5 V de différentes tailles [AA, AAA, C, D], des piles boutons, des piles 9 V, des fils isolés et nus de différents calibres, des clous ordinaires de différentes tailles, des clous galvanisés).

L'élève peut :

- faire des prévisions et des hypothèses à l'aide du modèle « Si..., alors... car... » ;
- enregistrer numériquement les résultats de son étude et visionner la vidéo pour s'assurer que l'étude a été menée de façon équitable ;
- choisir un format approprié pour communiquer aux autres sa question, ce qu'il a fait et ce qu'il a découvert.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'électricité*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 58-61

Manuel de l'élève [ME]

- p. 34-35

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Boîte à outils de sciences
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)*

- Boîte à outils de sciences

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment pouvons-nous changer la force d'un électroaimant ? (sites Web et vidéos)
- Fournisseurs de matériel scientifique (sites Web)

Comment la majorité de l'électricité est-elle produite ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

60.0 identifier diverses méthodes de production d'électricité [RAG 3]

61.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés de façon différente au fil du temps [RAG 1]

62.0 décrire des effets prévus et imprévus d'un développement scientifique ou technologique [RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Une génératrice électrique est une méthode de production d'électricité. La plupart des génératrices électriques sont constituées d'un électroaimant qui tourne à l'intérieur de bobines de fil. L'électroaimant est fixé par un arbre à une turbine. Lorsque la turbine tourne, l'électroaimant qui y est fixé tourne et produit de l'électricité dans les bobines de fil. Les méthodes utilisées pour faire tourner la turbine sont les suivantes :

- l'eau en mouvement (p. ex., barrages hydroélectriques, énergie marémotrice) ;
- le vent ;
- la vapeur haute pression (énergie thermique) produite par la combustion de combustibles fossiles ou de biomasse, de réacteurs nucléaires ou de sources géothermiques).

Les autres méthodes de production d'électricité comprennent les suivantes :

- Les panneaux solaires qui transforment l'énergie solaire en électricité ;
- Les piles et cellules électriques qui transforment l'énergie chimique en électricité.

Le RAS 61.0 illustre un aspect de la nature de la technologie. La technologie est développée pour résoudre les problèmes et répondre aux besoins humains. Au fur et à mesure que les besoins des sociétés évoluent, la technologie évolue. L'élève doit décrire comment la production d'énergie électrique a changé au fil du temps (p. ex., en remplaçant le charbon et le pétrole par des technologies plus écologiques, comme l'hydroélectricité, l'énergie éolienne et l'énergie solaire).

L'élève doit reconnaître que, quelle que soit la méthode utilisée, la production d'électricité a des effets intentionnels et non intentionnels (p. ex., des effets environnementaux négatifs). L'élève doit faire une brève recherche sur les avantages et les inconvénients des différentes méthodes de production d'électricité : hydroélectricité, énergie marémotrice, énergie éolienne, énergie thermique (combustibles fossiles, biomasse, nucléaire), énergie géothermique, énergie solaire (*TNL Sciences 6 : Électricité*, p. 38 à 41).

Attitude

Encourager l'élève à se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Expliquer comment les turbines et les génératrices produisent de l'électricité.
2. Décrire quatre sources différentes utilisées pour faire tourner un arbre de turbine et produire de l'énergie.
3. Décrire les avantages et les inconvénients de la production d'électricité à l'aide de différentes méthodes.

Comment la majorité de l'électricité est-elle produite ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- faire un remue-méninges avec la classe sur les diverses façons dont l'électricité est produite ;
- présenter à l'élève des appareils électriques actionnés à la main (lampe de poche d'urgence, radio d'urgence, lanterne) qu'il pourra essayer. Demander à l'élève comment, à son avis, le fait de tourner la manivelle produit de l'électricité ;
- rappeler à l'élève comment fonctionne un électroaimant ;
- présenter des vidéos sur le fonctionnement des turbines et des génératrices.

Faire des liens

L'élève peut :

- considérer comment une génératrice qui utilise un aimant est similaire à un électroaimant ;
- alimenter une horloge LCD ou une petite lumière à l'aide d'agrumes ou d'une pomme de terre. Insérer un clou galvanisé (revêtu de zinc) et un morceau de cuivre dans le fruit ou la pomme de terre à environ 1 cm l'un de l'autre et raccorder l'appareil ;
- construire une turbine à partir d'un bouchon de liège et de papier cartonné. Faire un remue-méninges sur les façons possibles de faire tourner la turbine ;
- faire des recherches sur la façon dont Hydro Terre-Neuve-et-Labrador produit de l'électricité dans la province.

Consolider

L'enseignant peut :

- informer l'élève qu'une nouvelle collectivité côtière proposée est à la recherche d'une source d'électricité. Demander à l'élève de présenter aux promoteurs trois options de production d'électricité, d'indiquer les avantages et les inconvénients de chaque option et de recommander une option privilégiée.

L'élève peut :

- lire les pages 38 à 41 (*TNL Sciences 6 : Électricité*) et identifier les avantages et les inconvénients des méthodes de production d'électricité décrites ;
- étudier différentes méthodes de production d'électricité, et déterminer lesquelles pourraient être disponibles à Terre-Neuve-et-Labrador, puis définir la méthode la plus fiable et la méthode qui a le moins d'impact sur l'environnement.

Ressources et notes

Autorisées

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'électricité*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 62-71

Manuel de l'élève [ME]

- p. 36-41

*TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne
(enseignant)*

- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 7

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment la majorité de l'électricité est-elle produite ? (sites Web, jeu interactif et vidéos)
- www.poweryourknowledge.com (NL Hydro)

Liens aux autres matières

- *Power Up* (ELA 6)

Quelles sources d'électricité sont renouvelables ou non renouvelables ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

63.0 identifier et expliquer les sources d'électricité comme étant renouvelables et non renouvelables.
[RAG 3]

64.0 décrire l'impact humain potentiel sur l'utilisation de ressources naturelles régionales
[RAG 1]

65.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et la protection de l'environnement dans sa région
[RAG 1]

66.0 identifier et expliquer différents facteurs qui pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait :

- identifier les sources d'énergie renouvelables que sont l'énergie solaire, éolienne, hydroélectrique, géothermique, marémotrice et la biomasse ;
- identifier les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) et l'énergie nucléaire comme sources d'énergie non renouvelables ;
- reconnaître que les sources renouvelables ne peuvent pas être épuisées, alors que les ressources non renouvelables finissent par s'épuiser.

L'élève doit tenir compte de l'impact sur les ressources (renouvelables et non renouvelables) par les méthodes utilisées pour produire de l'électricité à Terre-Neuve-et-Labrador (c.-à-d. hydroélectricité, électricité thermique [combustibles fossiles], éolienne et génératrices diesel).

L'élève doit explorer le concept d'utilisation durable de l'énergie et décrire les mesures prises pour réduire la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école.

Attitude

Encourager l'élève à être sensible et à développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et de l'environnement. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Décrire des façons de réduire sa consommation personnelle d'électricité.
2. Décrire comment la réduction de la consommation d'électricité contribue à préserver les ressources naturelles et à protéger l'environnement.

Quelles sources d'électricité sont renouvelables ou non renouvelables ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- inviter l'élève à partager ses connaissances antérieures sur les énergies renouvelables ;
- poser la question : « Pourquoi est-il important pour nous d'économiser l'énergie? »

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des articles d'actualité en ligne sur les initiatives actuelles en matière d'énergie renouvelable ou sur les nouvelles technologies de production d'électricité ;
- présenter les données actuelles sur la consommation d'énergie au Canada comparativement à d'autres pays.

L'élève peut :

- classer les méthodes de production d'électricité entre celles qui utilisent des ressources renouvelables et celles qui utilisent des ressources non renouvelables ;
- lire ou revisiter la revue *Power Up*, une ressource autorisée pour *Anglais 6* ;
- faire un remue-méninges sur les façons de conserver l'électricité à la maison et à l'école.

Consolider

L'élève peut :

- choisir un format approprié pour communiquer les impacts négatifs de la production d'électricité sur les ressources naturelles de Terre-Neuve-et-Labrador et proposer des moyens de réduire la consommation ;
- créer des fiches-conseils sur des façons simples d'économiser l'électricité au foyer et à l'école.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : L'électricité

Guide d'enseignement [GE]

- p. 72-81

Manuel de l'élève [ME]

- p. 38-41

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 8

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Quelles sources d'électricité sont renouvelables ou non renouvelables ? (sites Web et vidéos)

Liens aux autres matières

- *Power Up* (ELA 6)

Comment pouvons-nous assurer notre sécurité à proximité de l'électricité ?

Résultats d'apprentissage spécifiques*L'élève doit pouvoir :*

67.0 identifier et expliquer les dangers de l'électricité au travail et dans les loisirs
[RAG 3]

38.0 *décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes*
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit identifier les dangers potentiels de l'utilisation de l'électricité et la façon de rester en sécurité. L'accent devrait être mis sur l'identification et l'explication des situations dangereuses impliquant des dangers électriques à la maison et au sein de la communauté (p. ex., les fils effilochés, les appareils électriques près de l'eau, les cordons électriques près des appareils de chauffage, les lignes électriques basses ou couchées) et sur les mesures de sécurité à prendre.

De plus, l'élève doit décrire le but des diverses technologies inventées pour assurer la sécurité des gens lorsqu'ils utilisent l'électricité (p. ex., les protecteurs de prises de courant, les protecteurs de surtension, les disjoncteurs, l'isolation des fils, les prises de courant à DDFT, les prises à trois broches).

Attitude

Encourager l'élève à prendre conscience des dangers possibles.
[RAG 4]

*Comment pouvons-nous assurer notre sécurité à proximité de l'électricité ?***Stratégies d'apprentissage et d'évaluation****Faire des liens**

L'élève peut :

- décrire les pratiques de sécurité personnelle suivies lors de l'utilisation d'appareils électriques à la maison ;
- discuter des précautions prises lors du branchement des appareils dans les prises électriques et lors du débranchement des appareils ;
- chercher des moyens de rester en sécurité en utilisant l'électricité. Discuter des raisons pour lesquelles chaque conseil de sécurité est nécessaire et de ce qui pourrait se produire s'il n'est pas suivi.

Consolider

L'élève peut :

- Expliquer pourquoi il est important :
 - de garder les appareils électriques loin de l'eau,
 - de ne pas insérer d'objets dans une prise électrique,
 - de ne pas s'approcher des lignes électriques basses,
 - d'éviter les fils effilochés ;
- expliquer l'utilité d'un protecteur de surtension et d'un disjoncteur ;
- concevoir une brochure ou une affiche avec les « Règles de sécurité électrique ».

Ressources et notes**Autorisées**

*Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : L'électricité*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 82-87

Manuel de l'élève [ME]

- p. 48-49

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment pouvons-nous assurer notre sécurité à proximité de l'électricité ? (sites Web et vidéos)

Section 3 :
Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité 4 : La diversité de la vie

Objectif

L'élève est en mesure de reconnaître que les êtres vivants peuvent être subdivisés en petits groupes. En guise d'introduction au système officiel de classification biologique, l'élève doit se concentrer sur les plantes, les animaux, les champignons et les micro-organismes. L'élève doit avoir l'occasion d'apprendre à connaître une variété croissante d'organismes vivants, à la fois familiers et exotiques, et doit être capable de reconnaître avec plus de précision leurs similitudes et leurs différences.

Ce module met l'accent sur les relations entre les sciences et la technologie et fait appel à la recherche scientifique. L'exploration et les études offrent des occasions de perfectionner davantage les compétences en matière de questionnement, de classification et d'utilisation des sources d'information et des technologies pour recueillir des renseignements pertinents. L'élève doit avoir de multiples occasions de classer les êtres vivants et de créer des graphiques et des diagrammes pour montrer leur méthode de classification. De plus, il doit avoir la possibilité d'utiliser des microscopes lorsqu'il étudie des micro-organismes.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 (STSE) : 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.

- 28.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
- 29.0 décrire comment les données doivent être continuellement remises en question afin de valider les connaissances scientifiques
- 35.0 comparer des outils, des techniques et des idées scientifiques utilisés par des personnes dans le monde entier pour interpréter des phénomènes naturels et pour répondre à leurs besoins
- 38.0 décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes
- 52.0 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans le monde entier
- 64.0 décrire l'impact humain potentiel sur l'utilisation de ressources naturelles régionales
- 65.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et la protection de l'environnement dans sa région
- 76.0 identifier des exemples de carrières dans lesquelles les sciences et la technologie jouent un rôle important

RAG 2 (Habilités) : 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
- 6.0 indiquer diverses méthodes pour trouver des réponses aux questions et des solutions aux problèmes, et en choisir une qui est appropriée
- 8.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches
- 14.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
- 17.0 classer en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification
- 20.0 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée
- 24.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris
- 27.0 demander l'avis et les opinions d'autrui

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.

- 68.0 décrire le rôle d'un système de classification commun des êtres vivants
- 69.0 distinguer les vertébrés et les invertébrés
- 70.0 comparer les caractéristiques des mammifères, des oiseaux, des reptiles, des amphibiens et des poissons
- 71.0 comparer les caractéristiques d'arthropodes communs
- 72.0 examiner et décrire des êtres vivants qui ne peuvent pas être observés à l'œil nu
- 73.0 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
- 74.0 comparer l'adaptation d'animaux étroitement apparentés et qui vivent dans différentes régions de la Terre et discuter des raisons des différences
- 75.0 identifier des changements qu'ont subis des animaux au fil du temps à l'aide de fossiles

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.

- 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
- 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
- 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 de 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 4 ^e année	Sciences 6 ^e année	Sciences 7 ^e année
<i>Les habitats et les communautés</i>	<i>La diversité de la vie</i>	<i>Les interactions au sein des écosystèmes</i>
<ul style="list-style-type: none"> comparer des adaptations structurelles et comportementales de différents animaux les aidant à vivre dans divers milieux comparer les adaptations structurelles permettant à des plantes de vivre dans divers milieux établir un rapport entre la perte d'habitat et la disparition ou la menace de disparition de plantes et d'animaux 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 classifier des organismes selon leur rôle dans une chaîne alimentaire 	<ul style="list-style-type: none"> décrire le rôle d'un système de classification commun des êtres vivants distinguer les vertébrés et les invertébrés comparer les caractéristiques des mammifères, des oiseaux, des reptiles, des amphibiens et des poissons comparer les caractéristiques des arthropodes communs examiner et décrire les êtres vivants qui ne peuvent pas être observés à l'oeil nu décrire comment les micro-organismes répondent à leurs besoins fondamentaux, y compris obtenir de la nourriture, de l'eau et de l'air et se déplacer comparer l'adaptation d'animaux étroitement apparentés qui vivent dans différentes régions de la Terre et discuter des raisons des différences identifier des changements qu'ont subis des animaux au fil du temps à l'aide de fossiles identifier des exemples de carrières dans lesquelles les sciences et la technologie jouent un rôle important 	<ul style="list-style-type: none"> expliquer comment la classification biologique tient compte de la diversité de la vie sur la Terre. 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

Échéancier
suggéré

La diversité de la vie est l'unité sur les sciences de la vie du programme Sciences 6^e année. Cette unité est enseignée à la fin de l'année scolaire pour que l'apprentissage puisse avoir lieu à l'extérieur.

septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin

La diversité de la vie

Communiquer sur la diversité des êtres vivants

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

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

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

Accent sur l'apprentissage

Dans ce module, l'élève apprend à classer les choses selon le système de classification commun aux scientifiques du monde entier. L'élève découvre l'énorme variété d'êtres vivants sur la Terre, y compris les domaines des eucaryotes, des bactéries et des archées. En mettant l'accent sur le domaine des eucaryotes, l'élève apprend les caractéristiques clés de tous les êtres vivants, puis celles des plantes, des animaux et des champignons. L'élève s'exerce à faire la distinction entre les vertébrés et les invertébrés, entre les différentes classes de vertébrés et entre les différents types d'arthropodes. Il explore comment la technologie, comme les microscopes, l'aide à mieux connaître la biodiversité microscopique de la Terre.

Tout au long du module, l'élève doit utiliser une terminologie précise lorsqu'il communique au sujet des êtres vivants. Pour classer les arthropodes, par exemple, l'élève devrait utiliser des termes comme invertébré, abdomen, antennes, thorax, insectes, crustacés, arachnides et myriapodes. Il faut présenter la terminologie lorsque l'occasion se présente.

Les termes liés aux processus scientifiques et aux habiletés comprennent notamment

- question, problème, solution ;
- prévision, hypothèse, procédure, matériaux, outils, instruments ;
- observations, mesures, consigner, classer, données, tendances, écarts, résultats, conclusion ;
- test objectif, variable indépendante, variable dépendante, variable contrôlée ;
- conception, construire, faire l'essai, évaluer, prototype, appareil construit.

Les termes liés à la diversité comprennent notamment

- domaine, archées, eucaryotes, bactéries, clé dichotomique ;
- vertébré, mammifère, oiseau, poisson, reptile, amphibien ;
- invertébré, arthropode, insecte, arachnide, myriapode, crustacé ;
- micro-organisme, microscopique ;
- adaptation, en voie de disparition, disparition d'un endroit donné, extinction, fossile.

L'utilisation de la terminologie propre à ce domaine est attendue en tout temps dans le cadre du programme *Sciences 6^e année*.

Se reporter à l'explication initiale du RAS 28.0 présentée aux pages 76 et 77.

Communiquer sur la diversité des êtres vivants

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- demander à l'élève :
 - À quoi te fait penser le mot diversité? Quel genre de diversité avons-nous sur Terre?
 - Que sais-tu au sujet des plantes, des animaux et des champignons?
 - Que sais-tu des vertébrés et des invertébrés?
 - Que sais-tu au sujet des arthropodes?
 - Que sais-tu au sujet des micro-organismes?
- créer, en classe, une carte conceptuelle ou une toile de remue-méninges sur la diversité de la terminologie propre aux êtres vivants ;
- ajouter de la terminologie liée à la diversité des êtres vivants au mur de vocabulaire scientifique lorsque l'occasion se présente.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- offrir à l'élève une variété de livres et de magazines de fiction et d'autres ouvrages pour enfants liés à ce module pour qu'il puisse les lire et les explorer ;
- donner l'exemple de l'usage des termes scientifiques et technologiques adaptés lors des communications et encourager l'élève à les adopter ;
- intégrer la terminologie propre au domaine dans les activités du bloc de littérature ;
- présenter des vidéoclips d'environnements naturels du monde entier pour montrer la diversité des êtres vivants sur Terre ;
- faciliter l'exploration et les études de groupe et encourager l'élève à penser à haute voix, à communiquer ses idées, ses questions et ses intentions.

L'élève peut :

- utiliser une grille alphabétique pour consigner les nouveaux termes ;
- créer un glossaire visuel de termes relatifs à la diversité à l'aide d'illustrations et de définitions personnelles ;
- consigner ses questions relatives à la diversité des êtres vivants sur un mur « Je me demande ».

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador

Sciences 6 : La diversité de la vie

Guide d'enseignement [GE]

- p. 6-9

Manuel de l'élève [ME]

- p. 1-55, 56-59

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- La diversité de la vie (sites Web et vidéos)

Comment peut-on classifier les êtres vivants ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

68.0 décrire le rôle d'un système de classification commun des êtres vivants
[RAG 3]

6.0 indiquer diverses méthodes pour trouver des réponses aux questions et des solutions aux problèmes, et en choisir une qui est appropriée
[RAG 2]

29.0 décrire comment les données doivent être continuellement remises en question afin de valider les connaissances scientifiques
[RAG 1]

38.0 décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Les êtres vivants partagent un certain nombre de caractéristiques clés, dont la capacité de croître et de se développer, de se reproduire, de réagir aux stimuli et de s'adapter à leur environnement. Ils transforment les nutriments, utilisent de l'énergie pour se développer et accomplir des tâches, excréter les déchets et maintenir l'homéostasie. Ils partagent également une composition chimique très similaire et sont composés de cellules.

Avec plus de deux millions de types différents d'êtres vivants identifiés, un système de classification est nécessaire pour les organiser.

L'élève doit reconnaître que les systèmes de classification sont des créations humaines. Ils sont élaborés en fonction des besoins. Les jardiniers, par exemple, pourraient classer les plantes selon le fait qu'elles sont comestibles ou non. Les peuples autochtones pourraient les classer en fonction de leurs utilisations médicinales. Les forestiers pourraient distinguer les arbres feuillus des non-feuillus.

Les biologistes classent les êtres vivants en fonction de leur parenté. Les progrès récents des technologies génétiques fournissent de nouvelles preuves sur les relations. Ces progrès ont généré de nombreux changements par rapport aux systèmes de classification antérieurs. L'élève doit comprendre que les systèmes de classification changent en fonction des nouvelles preuves scientifiques.

Actuellement, les biologistes classent les êtres vivants en trois catégories principales, soit les domaines des bactéries, des archées, et des eucaryotes. Ces domaines sont divisés en catégories de plus en plus petites (règne, embranchement ou phylum, classe, ordre, famille, genre, espèce, sous-espèce). Les eucaryotes, par exemple, sont divisés en plusieurs règnes, dont les animaux, les plantes et les champignons.

Il convient de noter que le système à trois domaines est le plus récent système de classification communément accepté. L'ancien système le plus commun divisait les êtres vivants en cinq règnes (monères, protistes, animaux, plantes, champignons).

Les biologistes attribuent à chaque espèce un nom de deux mots (binomial) qui comprend le nom du genre et la désignation de l'espèce (p. ex., *Homo sapien*). Chaque nom est unique et universellement accepté par la communauté scientifique.

L'élève devrait :

- identifier les caractéristiques clés des êtres vivants ;
- comprendre pourquoi un système commun de classification des êtres vivants est nécessaire ;
- classer les êtres vivants selon divers critères.

La mémorisation de la structure hiérarchique et des catégories du système actuel de classification des êtres vivants n'est pas une attente.

Comment peut-on classer les êtres vivants ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter un exemple d'être vivant (p. ex., une plante, un animal de compagnie en classe). Demander à l'élève de faire un remue méninges sur les caractéristiques qui distinguent les êtres vivants des objets non vivants ;
- demander à l'élève de partager ses connaissances antérieures sur les systèmes de classification des êtres vivants. Remarque : Il faut être prêt à identifier les anciens systèmes de classification (p. ex., cinq règnes) et le plus récent et à expliquer la différence entre eux.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de présenter des exemples d'objets vivants et non vivants qui portent plusieurs noms communs (p. ex., canapé, sofa, divan, ottomane, duchesse, méridienne, turquoise, veilleuse, lit de repos) et de discuter de l'importance d'un système commun de dénomination ;
- présenter l'idée des virus et indiquer qu'ils partagent certaines caractéristiques des êtres vivants, mais pas toutes. Demander à l'élève de discuter s'il faut considérer les virus comme des êtres vivants ou non. Noter que les scientifiques sont divisés sur cette question et que le système de classification actuel le plus courant ne comprend pas les virus ;
- présenter une représentation du système de classification des trois domaines (*TNL Sciences 6 - La diversité de la vie*, p. 8) ;
- demander à l'élève de décrire comment les bibliothèques, les épiceries, les annuaires téléphoniques, les magasins de disques ou les magasins de vêtements sont organisés.

L'élève peut :

- discuter des raisons pour lesquelles un système de classification des êtres vivants est nécessaire.

Consolider

L'élève peut :

- comparer la classification de deux espèces étroitement apparentées (p. ex., les loups et les chiens) et noter les catégories auxquelles elles appartiennent ;
- faire un remue-méninges sur les êtres vivants locaux et les noter sur des notes autocollantes. Regrouper physiquement les êtres vivants en catégories à l'aide de critères choisis personnellement.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- faire une recherche sur un animal pour savoir comment il est classé.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : *La diversité de la vie*

Guide d'enseignement [GE]

- p. 10-15

Manuel de l'élève [ME]

- p. 6-9

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences
- Banque d'images

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment peut-on classer les êtres vivants ?(sites Web et vidéos)

Note

Les ressources imprimées et numériques peuvent décrire un système de classification différente du système accepté actuellement.

Comment pouvons-nous classifier les plantes, les animaux et les champignons ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

68.0 décrire le rôle d'un système de classification commun des êtres vivants
[RAG 3]

17.0 classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification
[RAG 2]

6.0 indiquer diverses méthodes pour trouver des réponses aux questions et des solutions aux problèmes, et en choisir une qui est appropriée
[RAG 2]

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

27.0 demander l'avis et les opinions d'autrui
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Les plantes, les animaux et les champignons sont des êtres vivants du domaine des eucaryotes. Ils partagent des caractéristiques clés, mais diffèrent sur d'autres points :

- Les animaux ont des cellules sans parois cellulaires. Ils ont des os ou d'autres structures pour les soutenir. Les animaux consomment de la nourriture pour vivre. La plupart des animaux se déplacent à un moment donné de leur cycle de vie.
- Les plantes ont des cellules avec des parois cellulaires, ce qui leur permet de se tenir debout. La plupart des plantes utilisent la photosynthèse pour faire leur propre nourriture. Elles restent généralement au même endroit.
- Les champignons ont des cellules avec des parois cellulaires, de sorte qu'ils peuvent se tenir debout. Ils ne peuvent pas faire leur propre nourriture. Ils obtiennent des nutriments en les absorbant du sol, d'autres vivants et de choses mortes. Les champignons restent généralement au même endroit.

Les biologistes construisent souvent des clés dichotomiques pour faciliter l'identification et la classification des êtres vivants. Une clé dichotomique utilise une série de questions ou de choix avec seulement deux réponses possibles. Les questions ou les choix sont généralement fondés sur des caractéristiques observables qui définissent les groupes du système de classification utilisé.

L'élève devrait :

- construire une clé dichotomique simple ;
- utiliser des clés dichotomiques pour classer les êtres vivants ;
- observer et poser des questions sur les caractéristiques des plantes, des animaux et des champignons afin de les classer ;
- classer les plantes, les animaux et les champignons.

Pour classifier les plantes, l'élève doit utiliser des caractéristiques comme la présence de feuilles simples ou composées, d'un système vasculaire (c.-à-d. ayant des racines et des tiges) ou non vasculaire, la production de graines ou de spores, les plantes florifères (angiospermes) ou non florifères (gymnospermes).

Consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

Attitude

Encourager l'élève à apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté.
[RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Les scientifiques découvrent un nouvel être vivant. Cet être se déplace, possède des cellules sans parois et utilise la photosynthèse pour fabriquer sa propre nourriture. Faudrait-il le classer comme un animal, une plante ou un champignon? Expliquer votre raisonnement.
2. Créer une clé dichotomique pour une petite collection de pièces différentes.
3. Classifier un pissenlit à l'aide d'une clé dichotomique (*TNL Sciences 6 - La diversité de la vie*, p. 15).
4. À partir d'images ou de spécimens physiques, identifier les plantes et les animaux communs de Terre-Neuve-et-Labrador à l'aide de la collection *Guides visuels : L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador* (KEEP).

Comment pouvons-nous classifier les plantes, les animaux et les champignons ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- organiser une excursion dans une région naturelle pour observer des plantes, des animaux et des champignons ;
- fournir à l'élève des guides adaptés à son âge pour qu'il puisse les utiliser lorsqu'il tente d'identifier des plantes, des animaux ou des champignons locaux ;
- présenter des images numériques de plantes, d'animaux et de champignons et demander à l'élève d'identifier des caractéristiques observables ;
- discuter des raisons pour lesquelles un système de classification des champignons pourrait être important pour les personnes qui cherchent des champignons comestibles (certains champignons sont extrêmement toxiques) ;
- présenter des clés dichotomiques simples accessibles en ligne.

L'élève peut :

- construire une clé dichotomique simple pour une collection de huit objets différents. Il peut échanger ensuite ses clés et ses objets et essayer d'utiliser les clés des autres pour classifier les objets ;
- identifier les caractéristiques des plantes qui pourraient être utiles pour créer une clé dichotomique.

Consolider

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de réfléchir à ce qui pourrait se passer si chaque biologiste classifiait et nommait les êtres vivants à sa façon ;
- demander à l'élève quelles questions il pourrait poser en construisant une clé dichotomique pour différencier les animaux, les plantes et les champignons (fait-elle appel à la photosynthèse? A-t-il des os ou un exosquelette? Peut-il se déplacer?).

L'élève peut :

- comparer les plantes, les animaux et les champignons à l'aide d'un diagramme de Venn à trois cercles ;
- utiliser une clé dichotomique pour identifier les conifères locaux ;
- utiliser une clé dichotomique pour identifier les arbres à feuilles caduques par la forme de leurs feuilles ;
- construire une clé dichotomique simple pour une collection de différents êtres vivants ;
- construire des cartes à jouer constituées de plantes, animaux et champignons différents et créer un jeu de classification avec ces cartes.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : La diversité de la vie

Guide d'enseignement [GE]

- p. 16-27, 42-45

Manuel de l'élève [ME]

- p. 10-15, 26-27

TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne

- Boîte à outils de sciences
- Une clé dichotomique (FR)
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) 1 et 2
- Banque d'images
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre
d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment pouvons-nous classifier les plantes, les animaux et les champignons ? (sites Web et vidéos)

Ressources supplémentaires

- *Guides visuels : L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador* (Sciences 4 et 7)

Comment peut-on classer les animaux ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

69.0 distinguer les vertébrés et les invertébrés
[RAG 3]

70.0 comparer les caractéristiques des mammifères, des oiseaux, des reptiles, des amphibiens et des poissons
[RAG 3]

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

17.0 classer en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification
[RAG 2]

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

27.0 demander l'avis et les opinions d'autrui
[RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Les animaux peuvent être classés comme vertébrés ou invertébrés. Le phylum des vertébrés comprend les humains, l'original, la tortue luth, le macareux de l'Atlantique et le saumon. Les vertébrés partagent une caractéristique clé : une colonne vertébrale, ou un squelette. Presque tous les autres animaux sont appelés invertébrés (p. ex., les insectes, les homards, les araignées, les escargots, les moules, les calmars, les vers de terre, les éponges, les étoiles de mer, les oursins, les méduses, les coraux).

L'élève doit classer les animaux entre vertébrés et invertébrés.

Les vertébrés sont également classés sous les poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères en fonction de leurs caractéristiques distinctives.

Grâce à la recherche, l'élève doit identifier les caractéristiques clés suivantes :

- à sang froid ou à sang chaud ;
- la protection du corps (écailles, plumes, poils, etc.) ;
- l'organe respiratoire (branchies, poumons, peau, etc.) ;
- les différences sur le plan de la reproduction (p. ex., œufs avec coquilles et œufs sans coquilles, lieu de ponte, ponte et naissance vivante, présence de glandes mammaires) ;
- l'habitat.

Aux fins du programme Sciences 6^e année, les catégories de vertébrés peuvent être appelées des classes. Il convient toutefois de noter que le plus récent système de classification communément accepté ne considère plus les oiseaux comme une catégorie distincte; il s'agit d'un sous-groupe de reptiles.

L'élève devrait :

- identifier les caractéristiques distinctives des mammifères, des oiseaux, des reptiles, des amphibiens et des poissons ;
- classer les animaux vertébrés entre les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les poissons ;
- reconnaître que la diversité des êtres vivants entraîne souvent des exceptions qui n'entrent pas parfaitement dans les catégories établies (p. ex., un ornithorynque est un mammifère qui pond des œufs).

Consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Classer les animaux suivants comme vertébrés ou invertébrés : caribou, morue, libellule, ver de terre, homard, goéland/mouette, étoile de mer, calmar.
2. Des scientifiques découvrent un nouvel animal vertébré sur une île isolée. Quelles questions pourrais-tu poser pour déterminer si l'animal est un reptile, un oiseau ou un mammifère?
3. Classer les animaux suivants entre les poissons, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux ou les mammifères : le coyote d'Amérique, le merle d'Amérique, le lièvre arctique, le capelan, le crocodile, la couleuvre, la grenouille verte, le phoque du Groenland, l'orque, la tortue luth, la petite chauve-souris brune, le balbuzard pêcheur et la truite arc-en-ciel.
4. Sélectionner deux classes de vertébrés et les comparer à l'aide d'un diagramme de Venn.

Comment peut-on classer les animaux ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- trier physiquement les noms d'animaux écrits sur des notes autocollantes en deux groupes, les vertébrés et les invertébrés, sans en informer l'élève. Lui demander de déterminer quelle caractéristique a été utilisée pour les classer. Cette activité peut être étendue pour trier des animaux vertébrés en classes ;
- présenter des images de squelettes d'animaux et montrer le crâne et l'épine dorsale ;
- demander à l'élève de sentir les vertèbres au sommet de sa propre colonne vertébrale.

L'élève peut :

- comparer un coyote et un crabe.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- diviser la classe en groupes de cinq et animer une activité de casse-tête d'expertise (« jigsaw ») afin d'étudier les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les poissons.

L'élève peut :

- survoler la littérature non fiction sur les animaux. Avec un partenaire, identifier les animaux vertébrés et les classer en mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens et poissons ;
- trier physiquement une collection d'animaux en plastique en phylums vertébrés et invertébrés, et les vertébrés en classes ;
- créer un collage numérique d'animaux vertébrés et invertébrés.

Consolider

L'enseignant peut :

- animer le jeu « Qui suis-je? » avec des animaux ; poser des questions sur les caractéristiques pour déterminer l'identité de l'animal.

L'élève peut :

- utiliser la clé dichotomique présentée à la page 29 de *TNL Sciences 6* pour classer les animaux vertébrés communs ;
- classer un jeu de cartes animales entre les vertébrés et les invertébrés et classer les vertébrés entre les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les poissons ;
- faire des recherches visant à identifier des exemples de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens et de poissons qui vivent à Terre-Neuve-et-Labrador ;
- créer des cartes de collection d'animaux qui comprennent le nom biologique, la classification et les caractéristiques distinctives.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : La diversité de la vie

Guide d'enseignement [GE]

- p. 28-37

Manuel de l'élève [ME]

- p. 16-21

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) 3 et 4
- Banque d'images
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment peut-on classer les animaux ? (sites Web et vidéos)

Ressources supplémentaires

- *Guides visuels : L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador* (Sciences 4 et 7)

Note

Les ressources imprimées et numériques peuvent décrire un système de classification différente du système accepté actuellement.

Comment pouvons-nous identifier les arthropodes ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

71.0 comparer des caractéristiques d'arthropodes communs [RAG 3]

17.0 classer en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification [RAG 2]

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

27.0 demander l'avis et les opinions d'autrui [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Plus de 95 % de tous les animaux sont des invertébrés. Les arthropodes constituent la plus grande catégorie d'invertébrés. Les principales caractéristiques distinctives communes à tous les arthropodes sont les suivantes :

- une enveloppe corporelle dure (exosquelette).
- un organisme segmenté;
- des antennes et des membres articulés.

Les arthropodes sont classés comme insectes, crustacés, arachnides et myriapodes.

- Les insectes ont trois parties corporelles (tête, abdomen et thorax), six pattes et un jeu d'antennes. La plupart des insectes ont des ailes.
- Les crustacés ont deux paires d'antennes et jusqu'à 20 segments corporels. Ils vivent dans l'eau ou près de l'eau et certains ont différents types de pattes.
- Les arachnides ont deux parties corporelles et huit pattes et ils n'ont ni antenne ni aile.
- Les myriapodes ont un jeu d'antennes et plusieurs segments corporels avec une ou deux paires de pattes par segment.

L'élève devrait :

- comparer les caractéristiques des arthropodes communs (p. ex., coléoptères, papillons, libellules, moustiques, sauterelles, araignées, scorpions, tiques, punaises, mille-pattes, centipèdes, crevettes, homards, crabes) ;
- classer les arthropodes communs comme insectes, crustacés, arachnides ou myriapodes.

Noter que l'élève parle souvent à tort des araignées comme d'un insecte.

Consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

Attitude

Encourager l'élève à travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Voir les arthropodes communs aux pages 24 et 25 de l'unité . À l'aide des descriptions de la page 23, les classer en insectes, crustacés, arachnides ou myriapodes. D'autres recherches pourraient s'avérer nécessaires.

Comment pouvons-nous identifier les arthropodes ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des images de plusieurs arthropodes et demander à l'élève de les classer comme vertébrés ou invertébrés et d'expliquer leur raisonnement.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des images d'une variété d'arthropodes et demander à l'élève d'identifier les similitudes et les différences entre eux ;
- définir l'arthropode et partager avec l'élève ses principales caractéristiques distinctives.

L'élève peut :

- identifier des images d'arthropodes à partir d'une collection d'images d'invertébrés ;
- créer des cartes pour un jeu « Qui suis-je? » sur l'arthropode. Les cartes doivent comprendre quatre indices, du niveau général au niveau spécifique, selon les caractéristiques de l'arthropode.

Consolider

L'élève peut :

- créer un guide de référence rapide à utiliser lors de la classification des arthropodes, qui comprend des caractéristiques telles que le nombre de pattes, d'antennes, de segments corporels et d'ailes ;
- classer les arthropodes communs à l'aide des clés de classification disponibles en ligne ;
- utiliser de l'argile à modeler ou d'autres matériaux pour construire des modèles d'arthropodes fictifs. Les modèles peuvent être partagés avec des camarades de classe et classés comme insectes, crustacés, arachnides ou myriapodes.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : La diversité de la vie

Guide d'enseignement [GE]

- p. 38-41

Manuel de l'élève [ME]

- p. 22-25

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne

- Boîte à outils de sciences
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 5
- Banque d'images

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment pouvons-nous identifier les arthropodes ? (sites Web et vidéos)

Ressources supplémentaires

- Guides visuels : L'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador (Sciences 4 et 7)*

Les micro-organismes sont-ils importants pour la biodiversité ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

72.0 examiner et décrire des êtres vivants qui ne peuvent pas être observés à l'œil nu [RAG 3]

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

73.0 décrire comment les 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]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit comprendre que la plupart des êtres vivants sur Terre sont microscopiques (c.-à-d. trop petits pour être observés à l'œil nu). Les bactéries, les archées et la plupart des membres du domaine des eucaryotes sont microscopiques.

Les êtres vivants microscopiques sont appelés micro-organismes.

L'élève doit recueillir et examiner des micro-organismes provenant de l'environnement d'un étang local. Ils sont abondants au bord de l'étang, à la surface de la végétation aquatique et sur la matière organique qui se décompose au fond. L'élève doit préparer des diapositives à partir d'échantillons d'eau prélevés pour les regarder au microscope optique.

La mise au point d'un microscope est une habileté difficile qui exige des instructions directes et de la pratique. L'élève doit être capable de faire la mise au point du microscope, de changer le grossissement en toute sécurité et de faire la mise au point.

En utilisant une puissance élevée (c.-à-d. un grossissement de 100x), il est peu probable que l'élève observe des bactéries, des archées ou des virus, qui sont trop petits pour un microscope optique typique. Ils sont les plus susceptibles d'observer des micro-organismes du domaine des eucaryotes appelés protistes. Les protistes communs incluent l'amibe, l'euglène, le giardia, la paramécie, et le plasmodium.

En plus du RAS 8.0, l'enseignant peut aborder et évaluer les résultats des compétences 1.0, 6.0, 14.0 et 24.0. Consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

L'élève doit comprendre que, à l'instar des êtres vivants de plus grande taille, les micro-organismes présentent des caractéristiques de la vie. Les protistes, par exemple, grandissent et se développent, se reproduisent, réagissent et s'adaptent à leur environnement. Ils obtiennent de l'énergie de diverses façons. Certains produisent leur propre énergie par photosynthèse. D'autres obtiennent de l'énergie en ingérant de la nourriture ou en décomposant de la matière organique. De nombreux protistes se déplacent dans leur milieu aquatique au moyen de flagelles (structure longue, élancée, en forme de fouet) ou de cils (structures courtes, vibrantes, en forme de cheveux).

À partir d'observations de diapositives préparées, d'images numériques ou d'illustrations, prédire comment les micro-organismes courants répondent à leurs besoins.

Attitude

Encourager l'élève à :

- apprécier le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans sa compréhension du monde ;
- démontrer de la persévérance et le désir de comprendre. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Visionner des diapositives préparées, des images de micrographie électronique ou des illustrations de micro-organismes (p. ex., algues microscopiques, bactéries, amibe, euglène, giardia, paramécie). Prévoir et décrire comment chaque micro-organisme pourrait répondre à ses besoins dans son environnement.

Les micro-organismes sont-ils importants pour la biodiversité ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des images de micro-organismes prises au microscope optique et au microscope électronique. Poser des questions pour inviter l'élève à discuter de ses connaissances antérieures sur les micro-organismes (p. ex., Que crois-tu que ces images montrent? Quel genre de technologie pourrait avoir été utilisé pour obtenir ces photos? Que sont les micro-organismes? Où pouvons-nous trouver des micro-organismes?).

Faire des liens

L'enseignant peut :

- donner des instructions sur la façon d'utiliser un microscope. L'élève doit toujours commencer par une faible puissance et il doit utiliser les boutons de réglage grossier et fin pour faire la mise au point sur l'objet. Ensuite, il doit augmenter le grossissement en passant à une puissance moyenne et refaire la mise au point avec le bouton de réglage fin (attention, ne jamais utiliser le bouton de réglage grossier avec une puissance moyenne ou élevée), et répéter l'opération pour une puissance élevée ;
- offrir à l'élève la possibilité de s'exercer à utiliser le microscope pour faire la mise au point sur les objets ;
- fixer une caméra flexible à l'oculaire d'un microscope et projeter l'image pour que la classe puisse l'observer. Il est également possible de prendre des photos à travers l'oculaire à l'aide d'appareils photo mobiles ;
- montrer à l'élève comment préparer des diapositives à l'aide de gouttes d'eau recueillies dans l'étang ;
- présenter la levure comme champignons microscopiques. Demander à l'élève de partager ses connaissances antérieures sur la levure et de discuter de la façon dont elle pourrait répondre à ses besoins dans l'environnement.

L'élève peut :

- ajouter du sucre et de l'eau tiède à de la levure sèche et après 5 à 10 minutes, préparer les lames avec la levure activée. Observer les lames préparées au microscope et décrire toutes les caractéristiques de la vie observée.

Consolider

L'élève peut :

- faire des recherches sur un micro-organisme commun, découvrir comment il répond à ses besoins et communiquer ses résultats.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : La diversité de la vie

Guide d'enseignement [GE]

- p. 50-59

Manuel de l'élève [ME]

- p. 32-35

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne

- Boîte à outils de sciences
- Comment se servir d'un microscope ? (FR)
- Comment préparer une lame porte-objet ? (FR)
- Banque d'images
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Les microorganismes sont-ils importants pour la diversité ? (sites Web et vidéos)

Comment la diversité des micro-organismes nous affecte-t-elle ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

35.0 *comparer des outils, des techniques et des idées scientifiques utilisés par des personnes dans le monde entier pour interpréter des phénomènes naturels et pour répondre à leurs besoins*
[RAG 1]

52.0 *donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans le monde entier*
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit se servir de la recherche pour explorer les effets positifs et négatifs des micro-organismes sur l'être humain. L'enseignant peut évaluer les RAS 1.0, 14.0 et 27.0.

À partir de ses recherches, l'élève doit décrire des exemples de la façon dont la science et la technologie, liées aux micro-organismes, ont été utilisées pour répondre aux besoins et pour résoudre des problèmes. Voici quelques exemples :

- La production d'aliments (p. ex., l'utilisation de bactéries pour produire du yogourt et du fromage, l'utilisation de levure dans la pâtisserie).
- La mise au point de méthodes de conservation des aliments pour prévenir ou limiter la capacité des micro-organismes à altérer les aliments (réfrigération, congélation, séchage, conservation au sel, au sucre, au vinaigre ou à d'autres produits chimiques).
- Encourager la croissance de micro-organismes pour composter les déchets organiques.
- Développement de produits et processus technologiques pour combattre les micro-organismes à l'origine de maladies (p. ex., pratiques d'hygiène personnelle, techniques d'assainissement, traitement de l'eau, techniques de stérilisation, produits antibactériens, antibiotiques, vaccins).
- Encourager sur et dans notre corps la présence de micro-organismes qui favorisent la digestion et la protection (p. ex., manger du yogourt et des probiotiques, employer des transplantations fécales).
- La recherche sur la capacité de certains micro-organismes à se nourrir de produits pétroliers comme moyen possible de nettoyer les déversements d'hydrocarbures.

L'élève doit reconnaître que l'application des sciences et de la technologie pour répondre aux besoins et résoudre des problèmes entraîne parfois des conséquences non voulues. L'utilisation prolifique de produits ménagers antibactériens et d'antibiotiques, par exemple, a conduit au développement de souches de bactéries résistantes aux antibiotiques.

Dans le programme Sciences 5^e année, l'élève a exploré le rôle des « germes » dans les infections et dans la création de vaccins.

Attitude

Encourager l'élève à :

- se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut avoir des effets tant prévus qu'imprévus;
- reconnaître que les femmes et les hommes de toutes cultures peuvent contribuer également aux sciences. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Décrire des exemples de la façon dont les micro-organismes sont utiles et nocifs pour les humains.
2. De quelles façons peux-tu te protéger contre les micro organismes nuisibles?
3. Les troubles digestifs sont un effet secondaire courant des antibiotiques. Discuter des raisons pour lesquelles les antibiotiques peuvent causer des troubles digestifs et de la façon dont les micro-organismes peuvent aider à normaliser le fonctionnement digestif.

Comment la diversité des micro-organismes nous affecte-t-elle ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des annonces publicitaires et des publicités imprimées sur les aliments et les produits technologiques qui favorisent la croissance de micro-organismes utiles et découragent la croissance de micro-organismes nocifs (p. ex., yogourt probiotique, onguent antibiotique). Demander à l'élève de discuter de la façon dont ces technologies aident les humains ;
- demander à l'élève de faire un rappel sur les études antérieures sur les infections causées par des « germes » et sur l'utilisation de vaccins pour préparer l'organisme à combattre l'infection, et de faire un lien avec les micro-organismes utiles et dangereux ;
- demander à l'élève de discuter de ses connaissances antérieures sur les causes de la détérioration des aliments ;
- discuter de la façon dont l'utilisation prolifique de produits de nettoyage antibactériens peut nous mettre en danger en favorisant le développement de souches bactériennes résistantes.

L'élève peut :

- dresser une liste des maladies courantes causées par des micro-organismes ;
- revoir les techniques appropriées de lavage des mains et de préparation des aliments.

Consolider

L'élève peut :

- effectuer en collaboration des recherches sur les effets positifs et négatifs des micro-organismes sur les humains ;
- créer une publicité informative expliquant une technique spécifique de conservation des aliments (c.-à-d. un produit ou un procédé technologique) et comment elle empêche ou limite la capacité des micro-organismes de détériorer les aliments ;
- Répondre à l'énoncé : *Les micro-organismes sont nocifs et devraient être éliminés.*

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : La diversité de la vie

Guide d'enseignement [GE]

- p. 60-65

Manuel de l'élève [ME]

- p. 36-37

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Banque d'images

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment la diversité des micro-organismes nous affecte-t-elle ? (sites Web et vidéos)

Les espèces apparentées qui vivent dans des milieux différents ont-elles des adaptations similaires ou différentes ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

74.0 comparer l'adaptation d'animaux étroitement apparentés et qui vivent dans différentes régions de la Terre et discuter des raisons des différences [RAG 3]

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

20.0 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Dans le programme Sciences 4^e année, l'élève a identifié les caractéristiques qui permettent aux êtres vivants de s'épanouir dans leur environnement par des adaptations et a établi une distinction entre les adaptations structurelles et comportementales. Dans le programme Sciences 6^e année, l'élève doit comparer les adaptations d'animaux étroitement apparentés vivant dans des environnements différents.

L'élève devrait :

- sélectionner deux espèces apparentées qui vivent dans des environnements différents (comme le loup du Labrador et le dingou australien, l'orignal et le wapiti, l'ours noir et l'ours noir d'Asie) ;
- identifier et évaluer les sources potentielles d'information scientifique ;
- faire des recherches sur les liens qui existent entre les espèces, les milieux dans lesquels elles vivent et leurs adaptations structurelles et comportementales ;
- compiler et afficher les résultats dans un format approprié ;
- comparer leurs adaptations en suggérant les raisons des différences.

Dans le cadre de cette activité de recherche, les résultats de compétences 8.0, 14.0, 17.0 et 24.0 peuvent être abordés, en plus des RAS 1.0 et 20.0. Veuillez consulter le module *Les habiletés intégrées* pour en savoir davantage.

L'élève doit apprendre comment les espèces s'adaptent au fil du temps. Noter que la discussion sur le processus d'adaptation peut remettre en question les croyances religieuses de l'élève. Si cette discussion devient un problème, il faut être sensible dans sa réponse et lui présenter les informations délicates d'une manière neutre.

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Observer des images de plusieurs espèces différentes de renards dans leur environnement naturel et comparer les différences de taille de leurs oreilles. Prédire et discuter pourquoi les grandes oreilles peuvent être une adaptation utile dans un environnement alors que les petites oreilles sont utiles dans un autre.
2. Expliquer pourquoi le lièvre arctique et le lièvre d'Amérique, deux organismes de Terre-Neuve-et-Labrador, pourraient avoir des adaptations différentes.
3. Comment la diversité des êtres vivants est-elle liée à la diversité des environnements sur Terre?

Les espèces apparentées qui vivent dans des milieux différents ont-elles des adaptations similaires ou différentes ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- Demander à l'élève comment le camouflage, une adaptation structurelle, peut aider un prédateur ou une proie à mieux réussir dans son environnement.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter une collection d'images représentant la diversité des environnements de la Terre et discuter de leur rapport avec la diversité des êtres vivants ;
- présenter des images d'oiseaux avec des becs de formes différentes. Demander à l'élève de prédire quel type de nourriture chaque oiseau pourrait manger en fonction de la forme de son bec. Demander enfin si les oiseaux pourraient survivre s'ils étaient placés dans des environnements différents.

L'élève peut :

- effectuer une recherche en ligne pour identifier les adaptations d'un animal spécifique. Communiquer ces adaptations en annotant une image de l'animal ;
- identifier les adaptations comportementales et structurelles des animaux terrestres et aquatiques locaux et décrire comment elles pourraient aider les membres de l'espèce à survivre dans leur environnement ;
- effectuer des recherches en ligne pour trouver des images de mammifères étroitement apparentés (p. ex., des espèces de phoques, de cerfs, d'ours, de renards, de lièvres, de baleines, de chiens ou de chats sauvages).

Consolider

L'élève peut :

- imaginer qu'un animal local est déplacé dans un nouvel environnement (p. ex., un ours polaire africain). Prévoir les adaptations qu'il devra peut-être apporter pour pouvoir y survivre.
- décrire le processus par lequel les grands bois d'un orignal peuvent avoir évolué au fil du temps.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador
Sciences 6 : La diversité de la vie

Guide d'enseignement [GE]

- p. 66-75

Manuel de l'élève [ME]

- p. 38-41

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de sciences
- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 6
- Banque d'images
- Critères d'évaluation 1 : Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de sciences

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Les espèces apparentées qui vivent dans des milieux différents ont-elles des adaptations similaires ou différentes ? (sites Web et vidéos)

Comment pouvons-nous protéger la biodiversité ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

64.0 décrire l'impact humain potentiel sur l'utilisation de ressources naturelles régionales
[RAG 1]

65.0 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et la protection de l'environnement dans sa région
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

De nombreuses espèces d'êtres vivants sont menacées; la taille de leurs populations diminue pour atteindre des niveaux dangereux. Les espèces sont mises en péril lorsqu'il y a un changement dramatique dans leur environnement (p. ex., les changements climatiques, une perte d'habitat, l'arrivée d'une espèce envahissante, la surexploitation, la pollution et la maladie). Les humains sont la cause des changements environnementaux les plus dramatiques.

Les espèces en péril sont classées en fonction de la santé de leurs populations et reçoivent l'une des désignations suivantes :

- vulnérable/préoccupante;
- menacée;
- en voie de disparition.

Si des mesures ne sont pas prises pour protéger les populations en voie de disparition, des espèces pourraient disparaître du pays (c.-à-d., disparaître localement) ou de la planète, réduisant ainsi la biodiversité.

L'élève devrait :

- expliquer la différence entre une espèce en voie de disparition, disparue du pays ou disparue de la planète ;
- donner des exemples d'espèces locales en péril ;
- déterminer les comportements humains qui accroissent la vitesse à laquelle les espèces sont en voie de disparition, disparues du pays ou disparues de la planète ;
- identifier les actions personnelles qui aident à protéger l'environnement local et la biodiversité.

Attitude

Encourager l'élève à être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et de l'environnement. [RAG 4]

Exemple d'indicateur de rendement

Décrire les mesures personnelles que tu peux prendre pour aider à protéger la biodiversité.

Comment pouvons-nous protéger la biodiversité ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter une liste des espèces en péril à Terre-Neuve-et-Labrador et demander à l'élève de discuter des raisons possibles pour lesquelles elles sont en péril ;
- animer une discussion sur l'utilisation des ressources humaines et les impacts des changements climatiques, de la perte d'habitat, de la pollution et de la surexploitation sur la biodiversité ;
- identifier les aires protégées à Terre-Neuve-et-Labrador (c.-à-d. les réserves naturelles intégrales, les réserves écologiques, les parcs provinciaux et nationaux, les aires marines protégées).

L'élève peut :

- effectuer une recherche en ligne pour identifier les actions personnelles qui aident à protéger les environnements locaux et la biodiversité ;
- effectuer une recherche en ligne pour identifier les organisations locales, régionales et nationales qui s'engagent à protéger la biodiversité.

Consolider

L'enseignant peut :

- discuter avec l'élève des raisons pour lesquelles le processus d'adaptation ne peut pas aider les espèces à survivre aux changements environnementaux dramatiques ;
- demander une présentation (virtuelle ou en personne) à un membre d'un organisme voué à la protection de la biodiversité.

L'élève peut :

- discuter de la façon dont les mesures de protection de l'environnement contribuent à protéger la biodiversité ;
- planifier et mettre en œuvre un plan pour communiquer l'importance de la protection de la biodiversité à sa communauté ;
- écrire des lettres aux gouvernements locaux et aux autres gouvernements sur l'importance de la protection de la biodiversité ;
- participer à des projets d'action scientifique citoyenne liés à la protection de la biodiversité.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : La diversité de la vie

Guide d'enseignement [GE]

- p. 76-79

Manuel de l'élève [ME]

- p. 42-43

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Banque d'images

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment pouvons-nous protéger la biodiversité ? (sites Web et vidéos)

Comment pouvons-nous étudier la biodiversité du passé ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir :

75.0 identifier des changements qu'ont subis des animaux au fil du temps à l'aide de fossiles
[RAG 3]

76.0 identifier des exemples de carrières dans lesquelles les sciences et la technologie jouent un rôle important
[RAG 1]

29.0 *décrire comment les données doivent être continuellement remises en question afin de valider des connaissances scientifiques*
[RAG 1]

38.0 *décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes.*
[RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Dans le programme Sciences 4^e année, l'élève a appris que les roches contiennent des indices sur l'histoire de la Terre, y compris les fossiles. Dans le programme Sciences 6^e année, l'élève apprend que les fossiles offrent une fenêtre sur la biodiversité du passé de la Terre.

L'élève devrait :

- décrire comment les fossiles se forment ;
- comprendre que les fossiles nous parlent de la biodiversité passée de la Terre ;
- reconnaître que les fossiles montrent que la plupart des êtres vivants d'autrefois semblaient différents de ceux d'aujourd'hui et que de nombreuses espèces ont disparu ;
- décrire les différentes méthodes et technologies utilisées pour étudier les fossiles.

L'étude des fossiles par les premiers paléontologues se limitait à l'observation de l'extérieur d'un fossile et à l'estimation de son âge relatif en fonction de sa position dans les couches rocheuses (c.-à-d. que les fossiles des couches plus profondes étaient plus vieux que ceux des couches moins profondes). Le développement de nouvelles technologies, et leur utilisation par les paléontologues ont conduit à de nouvelles découvertes sur les fossiles et sur les théories de l'histoire de la vie sur Terre.

Aujourd'hui, les méthodes de datation radiométrique, basées sur la décomposition naturelle de certains éléments, sont aussi couramment utilisées comme horloges fiables pour déterminer l'âge absolu des fossiles. Ces méthodes peuvent être très précises pour déterminer des âges allant de quelques milliers d'années à plus de quatre milliards d'années. Le séquençage des fossiles du plus vieux au plus jeune montre une augmentation graduelle de la complexité des êtres vivants qui ont vécu sur la Terre.

D'autres technologies, comme la tomographie par rayons X, la modélisation par ordinateur et l'impression 3D, permettent aux paléontologues de faire de nouvelles observations sur l'intérieur d'un fossile sans le détruire et de reconstruire des modèles du fossile ou de ce à quoi pourrait ressembler l'être vivant.

Terre-Neuve-et-Labrador a une riche histoire de fossiles. Ces fossiles (p. ex., les fossiles de Mistaken Point) jouent un rôle important dans notre compréhension actuelle de l'histoire de la vie sur Terre. L'élève doit être exposé à cette riche histoire.

Attitude

Encourager l'élève à démontrer de l'intérêt envers les activités des personnes qui travaillent dans les domaines scientifiques et technologiques. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

1. Qu'est-ce que les fossiles nous apprennent sur la biodiversité passée de la Terre?
2. Décrire deux méthodes ou technologies différentes utilisées pour étudier les fossiles.

Comment pouvons-nous étudier la biodiversité du passé ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- fournir des échantillons physiques ou des images de fossiles pour que l'élève puisse les observer. Inviter l'élève à partager ses connaissances antérieures sur les fossiles ;
- Que sont les fossiles?
- Comment se forment les fossiles?
- Comment trouve-t-on les fossiles?
- Comment sont-ils étudiés?

L'élève peut :

- compiler une liste de questions qu'il se pose sur les fossiles.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- examiner comment les fossiles se forment et faire la distinction entre les moulages et les moules de fossile ;
- identifier les paléontologues comme des scientifiques qui étudient les fossiles et décrire les différentes méthodes et technologies qu'ils utilisent pour étudier les fossiles ;
- démontrer la formation de fossiles dans des couches de roches sédimentaires en alternant des couches de sédiments (p. ex., avec de la cassonade, de la farine et du sable) dans un petit contenant transparent avec des animaux (p. ex., des craquelins Goldfish ou des animaux en gélatine) insérés entre les couches. Informer l'élève que les fossiles des couches inférieures sont plus vieux que ceux des couches supérieures.

L'élève peut :

- modéliser la formation des fossiles (c.-à-d. les moules) en pressant les objets dans de l'argile à modeler ;
- observer des images de fossiles et décrire les structures visibles.

Consolider

L'enseignant peut :

- présenter des images des fossiles provenant de sources en ligne et demander à l'élève de les analyser et de les interpréter, puis de communiquer ce qu'il a appris sur l'histoire de la vie sur Terre.

L'élève peut :

- comparer les fossiles de mammoths ou de mastodontes avec les squelettes d'éléphants et identifier les différences ;
- effectuer une recherche en ligne pour identifier les technologies actuellement utilisées par les paléontologues pour étudier les fossiles.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 6 : La diversité de la vie

Guide d'enseignement [GE]

- p. 80-85

Manuel de l'élève [ME]

- p. 44-49

TNL Sciences 6 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Leçons pour TBI (Tableau blanc interactif) Leçon 7
- Banque d'images

Sugerées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/sciences-6e-année/liens.html

- Comment peut-on étudier la biodiversité du passé? (sites Web et vidéos)

