Sciences

5e année

Programme d'études 2018

Éducation
et
Développement de la petite enfance

Terre-Neuve
Labrador

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

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

Table des matières

Remerciements v

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 : Le temps qu'il fait 69
- Unité 2 : Les forces et les machines simples 103
- Unité 3 : Les propriétés et les changements des substances 133
- Unité 4 : Les systèmes du corps humain 163

Remerciements

Ce document est une traduction et une adaptation du document *Science 5 Curriculum Guide 2017*.

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

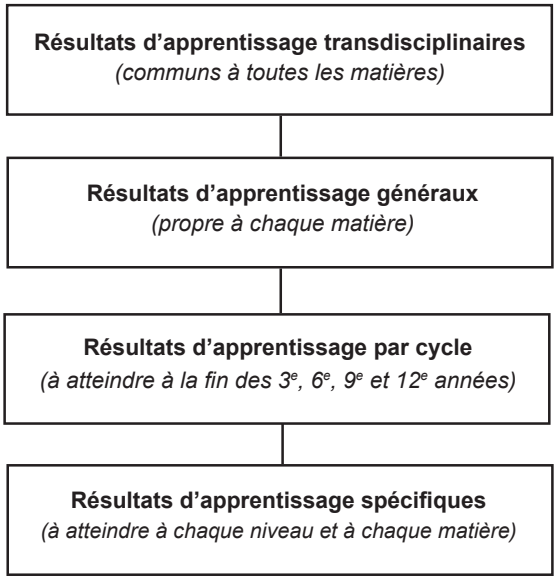
De multiples facteurs ont une incidence sur l'éducation, dont les avancées technologiques, l'accent mis sur l'imputabilité, et la mondialisation. De tels facteurs mettent en relief le besoin de planifier avec soin l'éducation que l'élève reçoit.

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

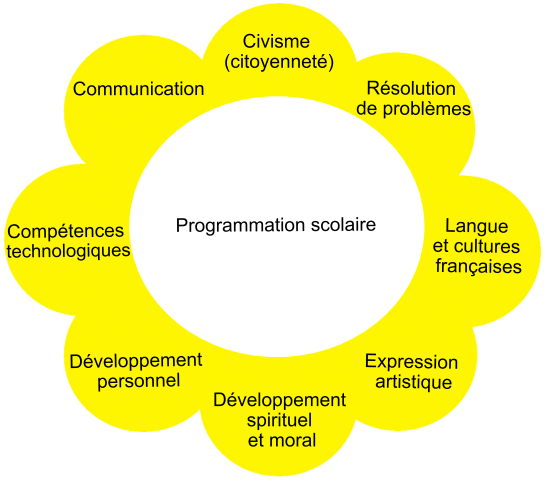
À Terre-Neuve-et-Labrador, la programmation de la maternelle à la 12e année est organisée par résultats d'apprentissage et fondée sur les *Résultats d'apprentissage transdisciplinaires de l'élève au Canada atlantique* (1997). Ce document définit les résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT),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



Résultats d'apprentissage transdisciplinaires

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Résultats d'apprentissage

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

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

Résultats d'apprentissage généraux (RAG)

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

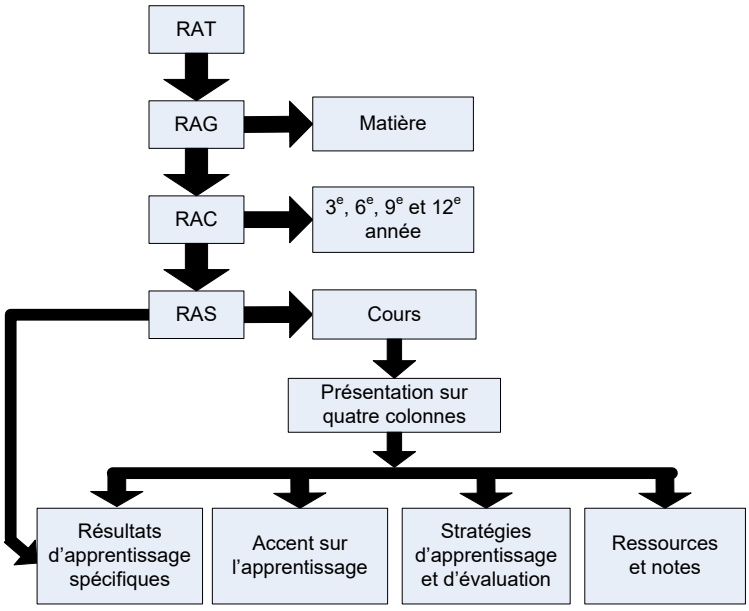
Résultats d'apprentissage par cycle (RAC)

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

Résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)

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

Organisation des résultats d'apprentissage



Contextes d'apprentissage et d'enseignement

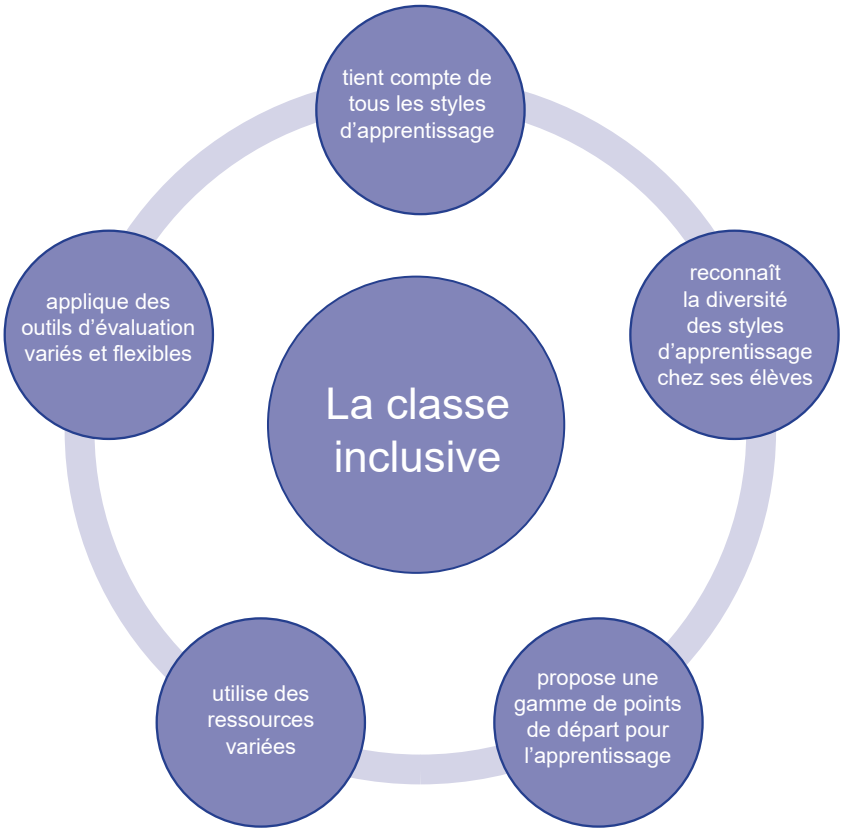
Le rôle de l'enseignant est d'aider l'élève à atteindre les résultats d'apprentissage. Dans un monde en évolution constante, cette responsabilité demeure la même. La programmation scolaire change avec le temps, de même que le contexte de l'apprentissage. L'inclusion scolaire, le modèle du transfert progressif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

Inclusion scolaire

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.

Valorisation de l'équité et de la diversité

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



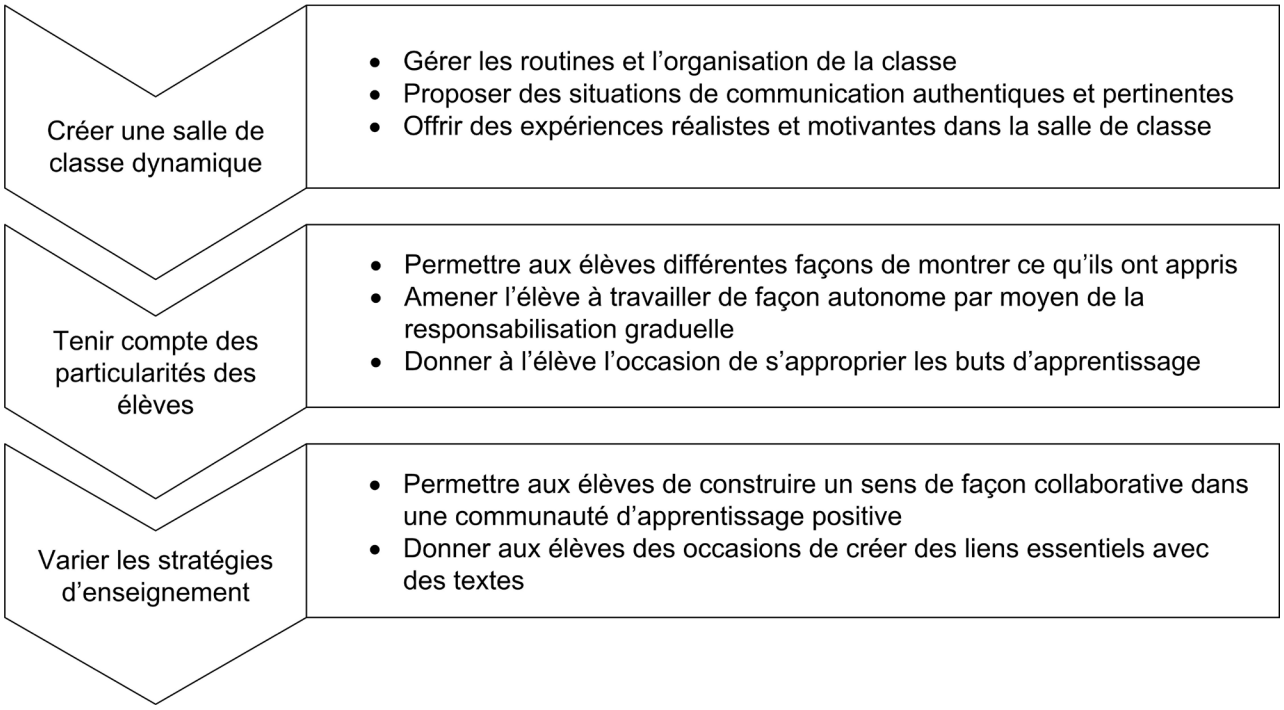
L'enseignement différencié

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

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

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

Planifier la différenciation



Différencier le contenu

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

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

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

Différencier le processus

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

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

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

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

Différencier le produit

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

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

Différencier l'environnement

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

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

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

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

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

Répondre aux besoins des élèves ayant des besoins particuliers

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

Les soutiens à ces élèves peuvent inclure :

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

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

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

Répondre aux besoins des élèves à haut potentiel
(cette catégorie comprend les élèves doués et talentueux)

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

L'enseignant peut :

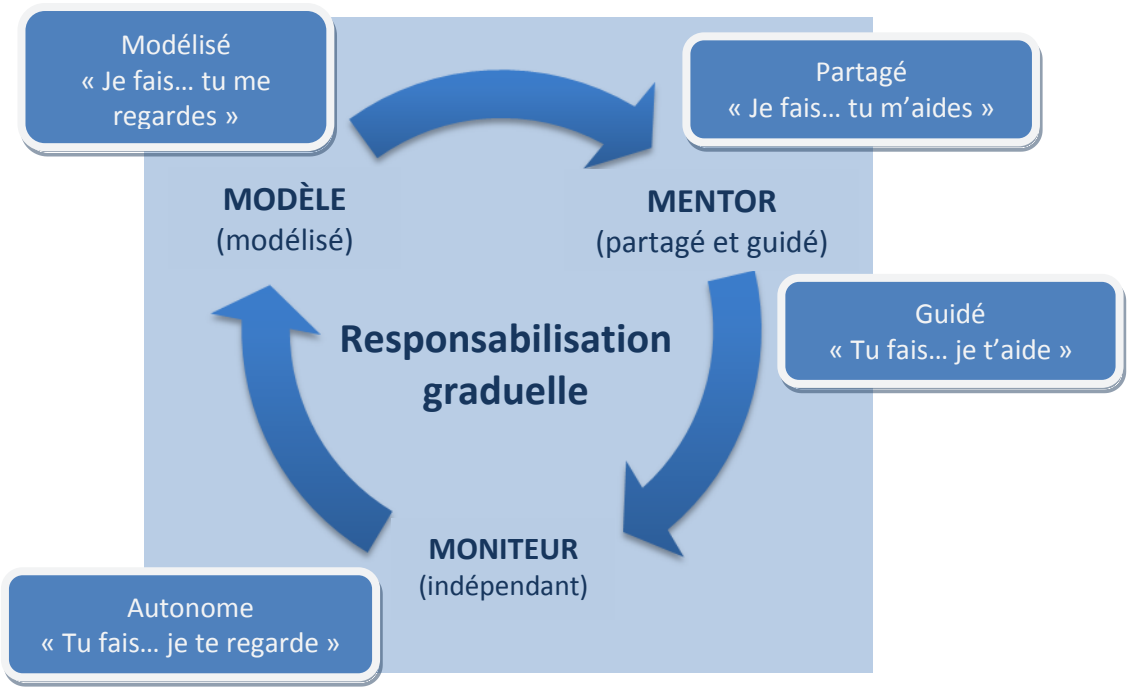
- donner l'étude autonome pour approfondir l'exploration d'un domaine d'intérêt particulier;
- recourir à la compression du programme d'études pour accélérer le rythme de couverture du contenu selon les capacités ou le niveau de connaissances antérieures de l'élève;
- regrouper les élèves aux capacités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

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

La responsabilisation graduelle

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

La responsabilisation graduelle



Littératie et alphabétisation

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

La littératie est

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

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

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

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

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

La lecture et les matières

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

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

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

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

Il y a trois niveaux de compréhension de textes :

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

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

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

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

Aptitudes à l'apprentissage pour la nouvelle génération

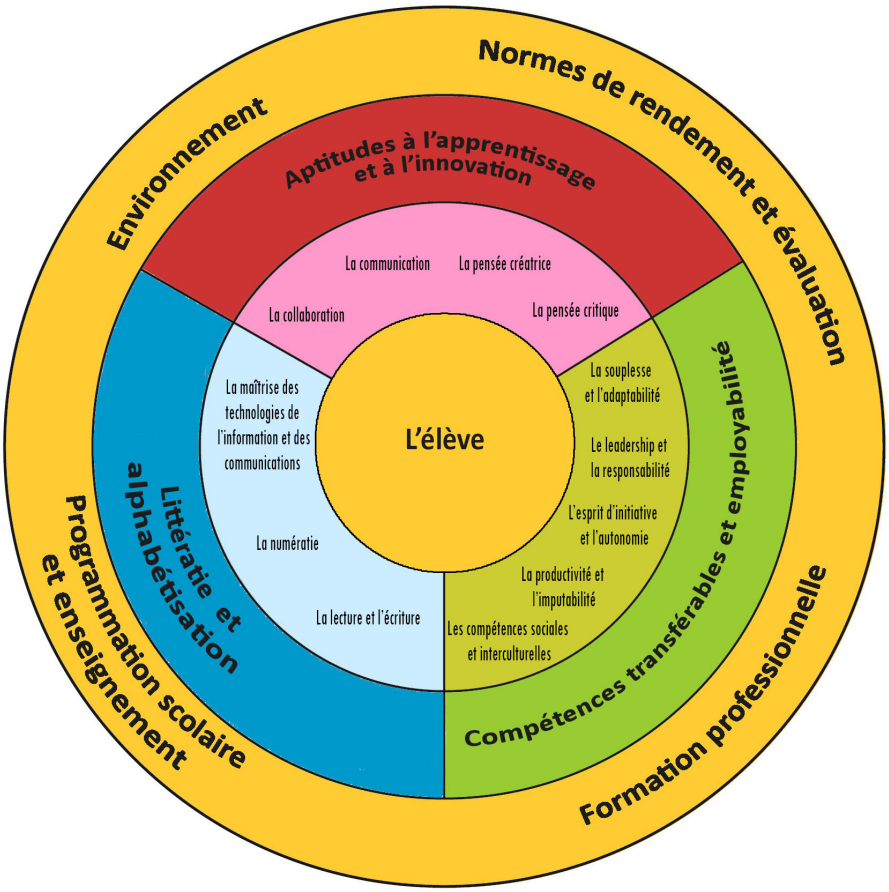
La génération Y est un groupe d'élèves qui n'ont jamais connu un monde sans ordinateurs, sans téléphones cellulaires et sans Internet. Ces élèves ont toujours connu cette technologie. Ils sont des enfants du numérique.

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

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

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

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



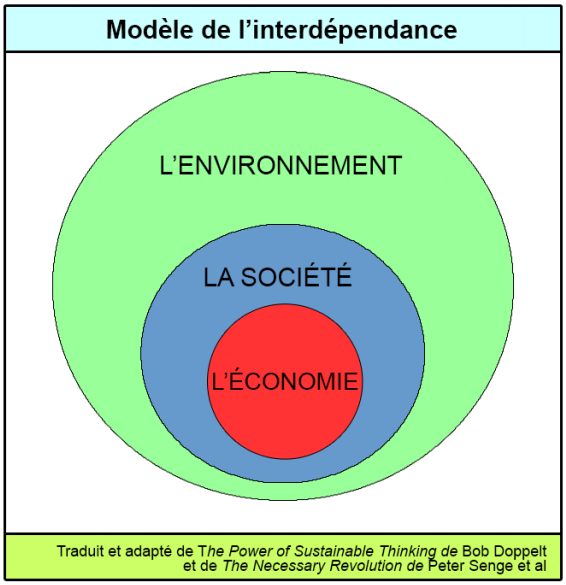
Pour qu'il acquière ces capacités et aptitudes dans les diverses matières de la programmation, il est important d'intégrer le soutien à l'élève dans les stratégies d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation. Il y a lieu de planifier des occasions d'appliquer ces capacités et aptitudes au moyen d'activités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

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

L'éducation au développement durable

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

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



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

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

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

Évaluation

L'évaluation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Faire participer les élèves au processus d'évaluation

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

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

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

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

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

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

Outils d'évaluation

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

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

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

Lignes directrices

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

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

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

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

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

Section 2 : Élaboration du programme

Fondement

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 6e année.

RAG 1 : STSE	Avant la fin de la 6e année, l'élève doit pouvoir : • démontrer que la science et la technologie emploient des processus particuliers pour étudier l'environnement naturel ou artificiel ou pour trouver des solutions à des problèmes concrets • démontrer que la science et la technologie s'améliorent avec le temps • décrire des manières selon lesquelles la science et la technologie s'allient pour étudier des questions et des problèmes et pour répondre à des besoins particuliers • décrire les applications de la science et de la technologie qui ont été élaborées en réponse aux besoins humains et environnementaux • décrire les effets positifs et négatifs des applications de la science et de la technologie dans sa vie, la vie des autres et dans l'environnement
RAG 2 : Habiletés	Avant la fin de la 6e année, l'élève doit pouvoir : • poser des questions à propos des objets et des événements de son milieu et élaborer des plans visant à étudier ces questions • observer et étudier son environnement et consigner les résultats • interpréter les résultats de recherche à l'aide des méthodes adéquates • collaborer pour exercer des activités scientifiques et communiquer des idées, des processus et des résultats
RAG 3 : Connaissances	Avant la fin de la 6e année, l'élève doit pouvoir : • décrire et comparer les caractéristiques et les propriétés des êtres vivants, des objets et des matériaux • décrire et prédire les causes, les effets et les tendances des êtres vivants ou inanimés • décrire les interactions au sein des systèmes naturels et les éléments nécessaires pour maintenir les systèmes en question • décrire les forces, le mouvement et l'énergie, puis les relier aux phénomènes ayant lieu dans son environnement observable
RAG 4 : Attitudes	Avant la fin de la 6e année, l'élève doit pouvoir : • saisir le rôle et la contribution de la science et de la technologie à sa compréhension du monde • 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 5e année sont répartis en cinq unités :

- Les habiletés intégrées
- Le temps qu'il fait
- Les forces et les machines simples
- Les propriétés et les changements des substances
- Les systèmes du corps humain

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

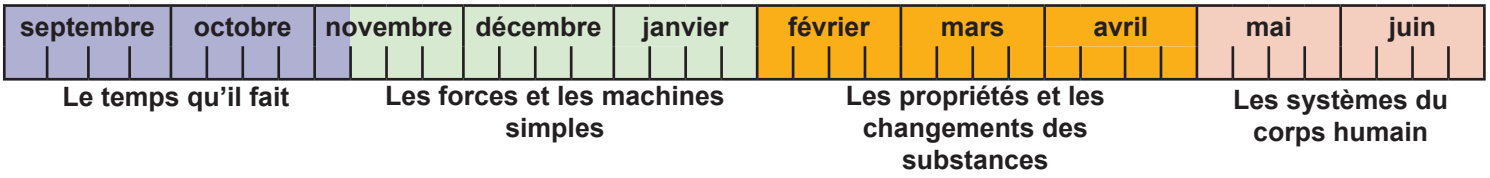
L'ordre dans lequel les unités apparaissent au sein du programme de Sciences 5e année constitue la séquence d'enseignement recommandée.

Unité 1 - Le temps qu'il fait

Unité 2 - Les forces et les machines simples

Unité 3 - Les propriétés et les changements des substances

Unité 4 - Les systèmes du corps humain



Présentation du programme en quatre colonnes

Résultats d'apprentissage spécifiques

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

Les résultats d'apprentissage sont énumérés par ordre croissant.

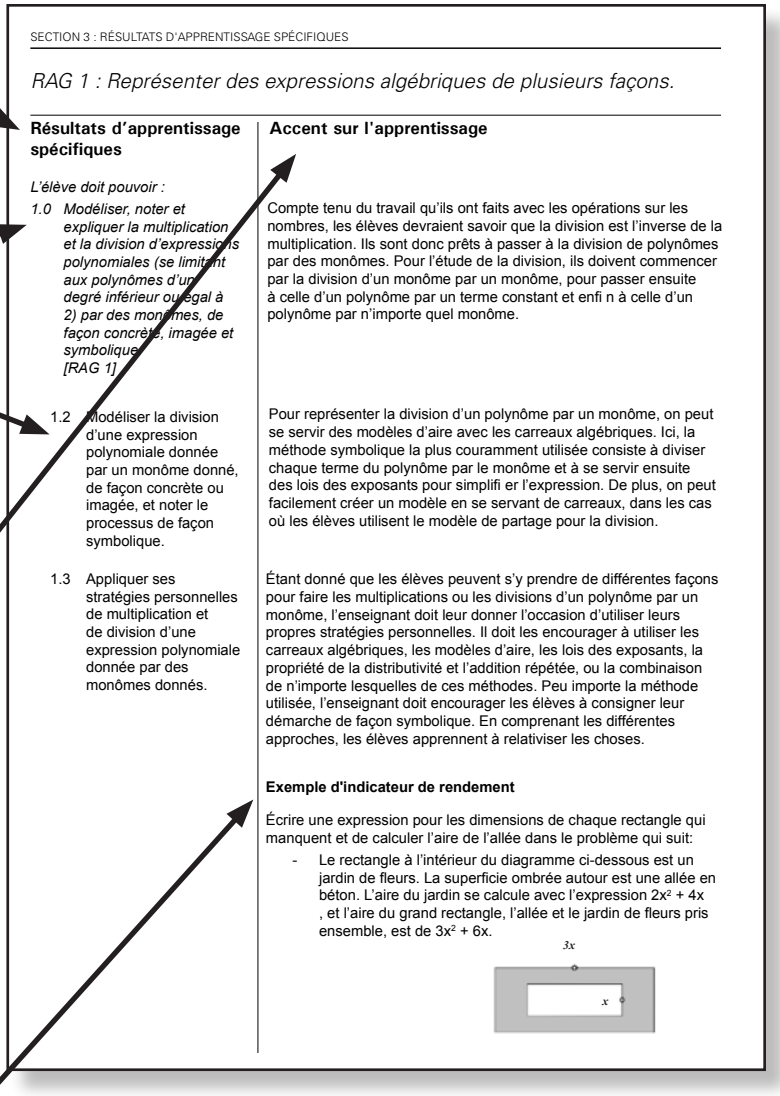
L'ensemble de points à l'étude correspondant au RAS est énuméré et mis en retrait par rapport au RAS.

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
- le traitement des idées préconçues
- la profondeur du traitement du contenue
- les connaissances nécessaires pour bâtir le savoir des élèves et soutenir leur apprentissage



SECTION 3 : RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

RAG 1 : Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

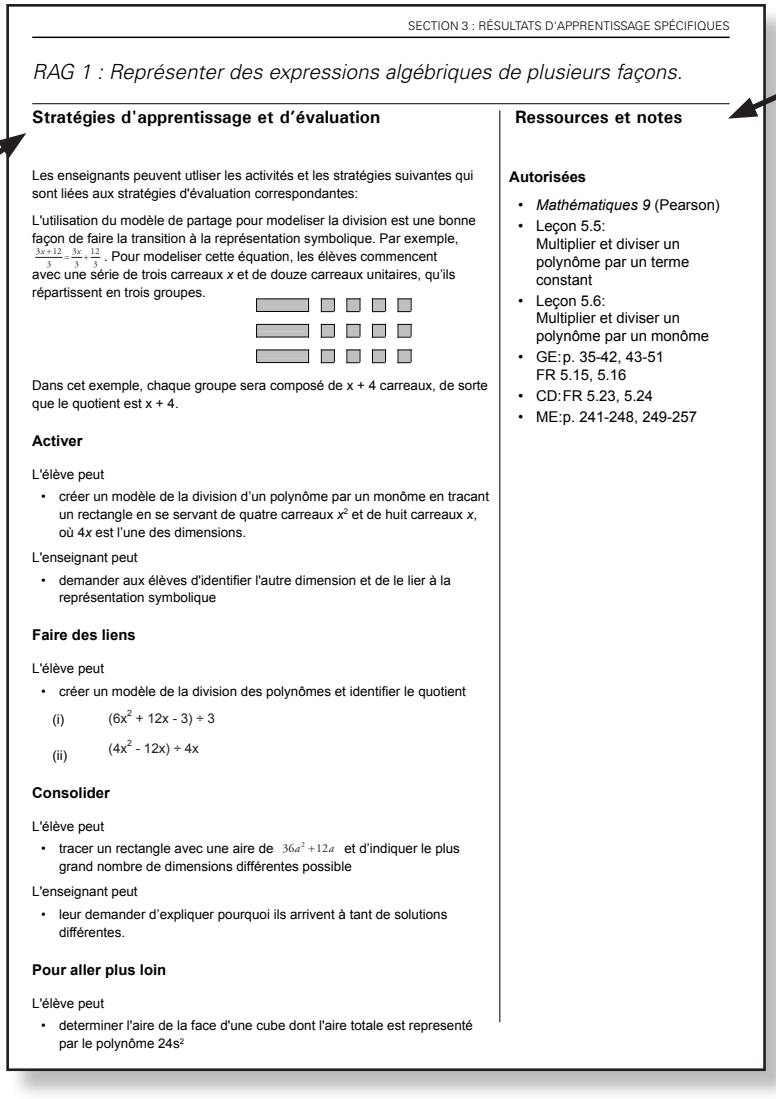
Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
1.0 Modéliser, noter et expliquer la multiplication et la division d'expressions polynomiales (se limitant aux polynômes d'un degré inférieur ou égal à 2) par des monômes, de façon concrète, imagée et symbolique. [RAG 1]	Compte tenu du travail qu'ils ont faits avec les opérations sur les nombres, les élèves devraient savoir que la division est l'inverse de la multiplication. Ils sont donc prêts à passer à la division de polynômes par des monômes. Pour l'étude de la division, ils doivent commencer par la division d'un monôme par un monôme, pour passer ensuite à celle d'un polynôme par un terme constant et enfi n à celle d'un polynôme par n'importe quel monôme.
1.2 Modéliser la division d'une expression polynomiale donnée par un monôme donné, de façon concrète ou imagée, et noter le processus de façon symbolique.	Pour représenter la division d'un polynôme par un monôme, on peut se servir des modèles d'aire avec les carreaux algébriques. Ici, la méthode symbolique la plus couramment utilisée consiste à diviser chaque terme du polynôme par le monôme et à se servir ensuite des lois des exposants pour simplifi er l'expression. De plus, on peut facilement créer un modèle en se servant de carreaux, dans les cas où les élèves utilisent le modèle de partage pour la division.
1.3 Appliquer ses stratégies personnelles de multiplication et de division d'une expression polynomiale donnée par des monômes donnés.	Étant donné que les élèves peuvent s'y prendre de différentes façons pour faire les multiplications ou les divisions d'un polynôme par un monôme, l'enseignant doit leur donner l'occasion d'utiliser leurs propres stratégies personnelles. Il doit les encourager à utiliser les carreaux algébriques, les modèles d'aire, les lois des exposants, la propriété de la distributivité et l'addition répétée, ou la combinaison de n'importe lesquelles de ces méthodes. Peu importe la méthode utilisée, l'enseignant doit encourager les élèves à consigner leur démarche de façon symbolique. En comprenant les différentes approches, les élèves apprennent à relativiser les choses.
	Exemple d'indicateur de rendement
	Écrire une expression pour les dimensions de chaque rectangle qui manquent et de calculer l'aire de l'allée dans le problème qui suit: - Le rectangle à l'intérieur du diagramme ci-dessous est un jardin de fleurs. La superficie ombrée autour est une allée en béton. L'aire du jardin se calcule avec l'expression $2x^2 + 4x$, et l'aire du grand rectangle, l'allée et le jardin de fleurs pris ensemble, est de $3x^2 + 6x$.

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'enseignement d'évaluer la mesure dans laquelle l'élève a obtenu le résultat d'apprentissage.

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

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



SECTION 3 : RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

RAG 1 : Représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

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

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

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

Activer

L'élève peut

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

L'enseignant peut

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

Faire des liens

L'élève peut

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

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

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

Consolider

L'élève peut

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

L'enseignant peut

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

Pour aller plus loin

L'élève peut

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

Ressources et notes

Autorisées

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

Ressources et notes

La quatrième colonne renvoie à des renseignements supplémentaires et autres ressources dont l'enseignement 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.

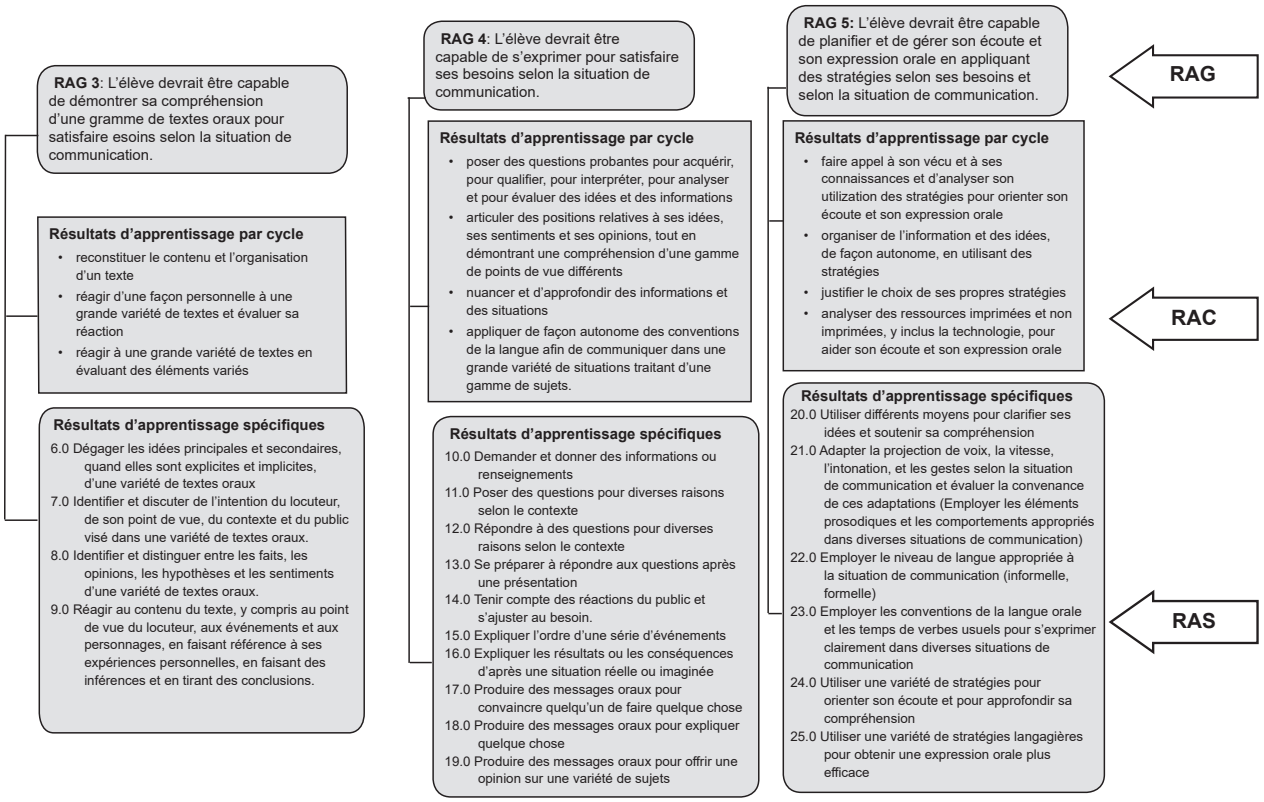
Les suggestions pour l'enseignement et l'évaluation sont classées par ordre séquentiel :

- 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 connaissance ;
- Pour aller plus loin - des suggestions qui vont au-delà du résultat d'apprentissage.

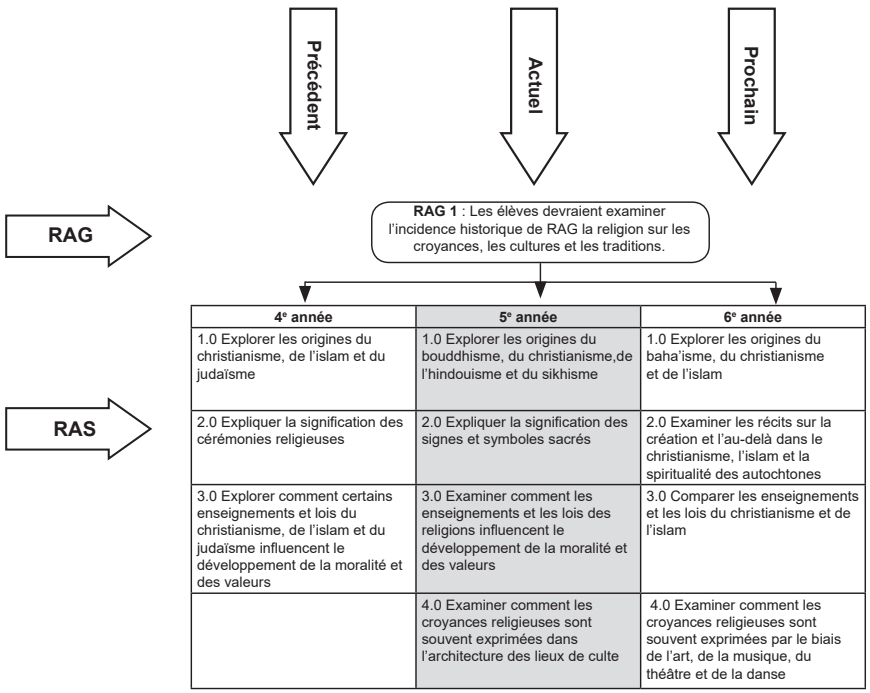
Ces suggestions conviennent à l'enseignement différencié et à l'évaluation.

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.



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

Section 3 :

Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité i - Les habiletés intégrées

Objectif

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

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

Quatre grands domaines d'habiletés sont énumérés et développés :

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

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

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

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 2 : Habiletés

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

1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre
2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve
3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
4.0 définir, dans les recherches, des objets et des événements
5.0 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches
6.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique
7.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches
8.0 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
9.0 choisir et utiliser des outils
10.0 suivre des procédures
11.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure
12.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou à un problème
13.0 estimer des mesures
14.0 enregistrer des observations
15.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
16.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis
17.0 classifier 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 concevoir et effectuer des procédures en collaboration avec autrui
27.0 demander l'avis et les opinions d'autrui
28.0 identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions

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 3e année	Sciences 5e année	Sciences 7e à 9e année
• poser des questions qui mènent à des explorations et à des enquêtes • identifier des problèmes à résoudre	• proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à résoudre	• identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux
	• reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve	• reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve et définir clairement des problèmes pratiques
• prédire en fonction d'une régularité observée	• énoncer une prédiction et une hypothèse	• énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés
	• définir, dans les recherches, des objets et des événements	• formuler des définitions opérationnelles de variables importantes et d'autres aspects de leurs recherches
• identifier le matériel et proposer un plan pour son utilisation	• identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches • concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique	• concevoir une expérience et identifier les variables importantes
• choisir le matériel pour effectuer leurs propres explorations	• identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches	• choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'information et à la résolution de problèmes
	• effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes	• réaliser des procédures qui contrôlent les variables importantes

RAG 2 : Habiletés

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

Sciences M à 3e année	Sciences 5e année	Sciences 7e à 9e année
• utiliser des outils appropriés	• choisir et utiliser des outils • sélectionner et utiliser des instruments de mesure	• utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données
• suivre une procédure simple	• suivre des procédures	
• prendre des mesures et enregistrer les données	• faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème • enregistrer des observations	• organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience.
• utiliser une variété de sources d'information scientifique	• identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents	• sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source
	• construire et utiliser des dispositifs dans un but précis	
• utiliser des observations personnelles pour décrire des caractéristiques de substances et d'objets étudiés • classifier en groupes ou en ordre séquentiel, des matériaux et des objets • identifier la méthode de triage la plus utile à une fin précise	• classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification	• utiliser ou élaborer une clé de classification
• élaborer et étiqueter des graphiques d'objets concrets, des pictogrammes ou des histogrammes	• compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous différents formats	• compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous divers formats • identifier les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation des données

RAG 2 : Habiletés

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

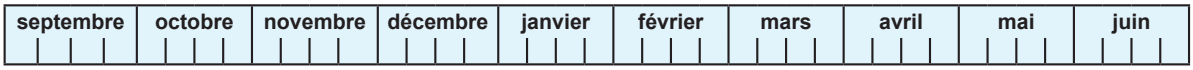
Sciences M à 3e année	Sciences 5e année	Sciences 7e à 9e année
• identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des objets et des événements observés	• identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données	• interpréter des régularités et des tendances dans des données et inférer et expliquer des rapports entre des variables • identifier et suggérer des explications pour des divergences dans des données
• distinguer des informations utiles et non utiles en répondant à une question de science	• évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée	• distinguer des informations utiles et non utiles en répondant à une question de science
• proposer une réponse à une question ou à un problème initial et tirer une conclusion	• tirer une conclusion qui répond à la question initiale	• énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale
• comparer et évaluer des objets construits par lui-même	• suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit	• évaluer des 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
	• identifier des applications possibles des découvertes	• identifier et évaluer des applications possibles de découvertes
• poser de nouvelles questions provenant de ce qui a été appris	• identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris • identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions • concevoir et effectuer des procédures en collaboration avec autrui	• identifier de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris • travailler en collaboration avec des membres d'une équipe pour élaborer et réaliser un plan et traiter des problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent
• communiquer pendant les explorations et les enquêtes	• communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en poursuivant des enquêtes • demander l'avis et les opinions d'autrui	• recevoir et comprendre les idées d'autrui et les mettre en pratique

Échéancier suggéré

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

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

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



Les habiletés intégrées

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
1.0 proposer des questions à examiner et des problèmes pratiques à resoudre [RAG 2]	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 4e année. Dans le cours de sciences en 5e année, elle s'applique à de nouveaux contextes (p. ex. météo, forces, machines simples, propriétés de substances, changements aux substances, satisfaction des besoins fondamentaux, maintien d'un corps en bonne santé). 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. 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.
2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve [RAG 2]	Pour amorcer les recherches scientifiques, l'élève doit reformuler l'énoncé sous forme vérifiable. On peut répondre aux questions vérifiables en prenant des mesures et en effectuant des observations. Ce sont des questions spécifiques avec un langage précis et qui demandent le recours à la recherche. Dans le cadre des expériences, les questions vérifiables consistent à changer une variable pour en évaluer l'effet sur une autre. Elles se font en deux parties ; une variable doit être testée (variable indépendante) et l'autre doit être mesurée ou observée (variable dépendante). • Quel est l'effet de ___ sur ___? • Quelle est la relation entre ___ et ___? • Quel est l'effet du changement de ___ sur ___? L'élève 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
L'endroit où vous placez une charge dans une brouette fait-il une différence ?	Dans quelle mesure est-ce que modifier la distance entre la charge et le point d'appui d'une brouette a un effet sur la force nécessaire pour soulever la charge ?
Comment peut-on créer plus de pétillant ?	Quel est l'effet sur la quantité de bulles de gaz produites dans une réaction avec du vinaigre si on augmente la quantité de bicarbonate de soude ?
Pourquoi mon cœur bat-il plus vite pendant mon cours d'éducation physique ?	Quelle est la relation entre l'exercice et le rythme cardiaque ?

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 problème 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 sa curiosité et son intérêt (p. ex. artéfacts, littérature jeunesse, démontrations, excursions, conférenciers, activités pratiques d'initiation, promenades dans la nature, vidéos).

Faire des liens

L'enseignant peut :

- modéliser les questions proposées à la suite de ces activités d'incitation. Par exemple, combiner un comprimé de Seltz avec de l'eau et proposer à haute voix des questions à examiner (p. ex. Je me demande ce qui se passerait si j'utilisais de l'eau chaude plutôt que de l'eau froide. Je me demande ce qui se passerait si je brisais le comprimé d'abord.)
- montrer à l'élève comment proposer des problèmes pratiques à partir des observations. Par exemple, observer la météo et se demander à haute voix si on pourrait construire un instrument pour mesurer la vitesse et la direction du vent, la température ou la quantité de pluie ou de neige.
- fournir des exemples de questions vérifiables reformulées. Par exemple, « Je me demande ce qui se passerait si je brisais le comprimé avant de le mettre dans l'eau », pourrait être reformulé comme suit : « Quel est l'effet de briser le comprimé sur la durée de la réaction gazeuse ? ».

L'élève peut :

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

Consolider

L'élève peut :

- déterminer des problèmes à résoudre avec un instrument météorologique.
- suggérer une question vérifiable liée à l'effet de la friction sur un objet.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse [RAG 2]	Au primaire, l'élève a appris à faire des prédictions. À l'élémentaire, on s'attend à ce que l'élève puisse faire des prédictions et formuler des hypothèses. Les prédictions sont des affirmations à propos de ce qui arrivera ou pourrait arriver à l'avenir. On les formule en lien avec les questions vérifiables. Dans le cadre d'expériences, l'élève prédit l'incidence du changement d'une variable indépendante sur la variable dépendante. Le 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 éclaire de la terre foncée, du sable pâle et de l'eau avec une lumière artificielle, la terre foncée se réchauffera plus rapidement, puisque les couleurs foncées absorbent la chaleur. • Si nous faisons de l'exercice, notre rythme respiratoire augmente parce que nos muscles ont besoin de plus d'oxygène. 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. On pourrait faire des liens avec la stratégie de compréhension « faire des prédictions » dans les programmes de *Français* et *English Language Arts*.
4.0 définir, dans ses recherches, des objets et des événements [RAG 2]	L'élève doit pouvoir coopérer pour définir, dans ses recherches, des objets et des événements pour faciliter la communication efficace. Par exemple, l'élève pourrait définir : • la température, en utilisant un thermomètre de sa propre construction, selon la hauteur de l'eau colorée dans la paille ; • la charge et l'effort en utilisant une machine simple ; • la force en fonction de la distance que s'étire un élastique, ou le nombre de newtons (N) à l'aide d'une balance à ressort (capteur de force) de 25 N ; • le temps de réaction en fonction de la distance que tombe une règle avant d'être attrapée ; • le rythme cardiaque à l'aide du nombre de pouls ressentis sur son poignet en 60 secondes, ou sur son cou en 30 secondes. L'utilisation de définitions uniformes au sein des groupes permet la comparaison des résultats.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des textes pertinents tirés du programme de *Français* et demander à l'élève d'effectuer des prédictions avant et pendant la lecture. Faites le lien de manière explicite entre la formulation de prédictions en lecture et en sciences ;
- demander à l'élève de faire des prédictions météorologiques, le résultat du mélange de deux substances, la force nécessaire pour déplacer une charge, ou son rythme cardiaque au repos ou temps de réaction.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- faire la distinction entre jouer aux devinettes et effectuer des prédictions ;
- modéliser les prédictions et communiquer le raisonnement derrière chacune d'entre elles ;
- faire des 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 si l'exercice a un effet sur le rythme respiratoire, demander comment il définit l'exercice.

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 farfelues, par exemple : « Si je mange trop de bonbons, alors..., car... » ;
- s'exercer à faire des prédictions et à formuler des hyphothèses en lien avec des questions vérifiables :
  - quel est l'effet de la lumière incandescente sur la température des échantillons d'eau colorés avec différentes quantités de colorant bleu ?
  - quel est l'effet de changer la position du point d'appui sur l'effort nécessaire pour soulever une charge à l'aide d'un levier du premier genre ?
  - quel est l'effet de la pratique sur le temps de réaction ?

Consolider

L'élève peut :

- prédire quelle surface aura la plus grande force de frottement en tentant de faire glisser une brique.
- définir les distances du point d'appui où devra être appliquée la force dans le cadre de recherches à l'aide de leviers.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir : 5.0 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches [RAG 2]	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 Plusieurs facteurs peuvent avoir un effet sur le rythme cardiaque. Dans le cadre d'une expérience pour déterminer si la position du corps (debout, assis, couché) a un effet sur le rythme cardiaque, l'élève devrait désigner la position du corps comme étant la variable indépendante (la variable à mettre à l'essai), et le rythme cardiaque comme étant la variable dépendante (la variable à mesurer). Les autres variables pouvant avoir un effet sur le rythme cardiaque (p. ex. l'âge, le sexe, la santé physique, le niveau d'activité, la consommation de caféine) doivent être contrôlées afin de s'assurer que tout effet observé est causé par la position et non par d'autres variables. L'élève peut suggérer les variables de contrôle suivantes : • utiliser la même personne pour chacune des positions du corps ; • mesurer le pouls au même endroit, à l'aide du même instrument et de la même méthode chaque fois ; • s'assurer que la personne se repose pendant une minute après avoir passé à une nouvelle position avant de mesurer son rythme cardiaque ; • ne pas permettre aux participants de faire de l'exercice, manger ou boire avant de prendre les mesures. Exemple 2 Dans le cadre d'une expérience pour déterminer l'effet de la température de l'eau sur le temps que prend un cube de sucre à se dissoudre, l'élève devrait désigner la température de l'eau comme étant la variable indépendante, et le temps de dissolution comme étant la variable dépendante. Les variables contrôlées comprennent les suivantes : • utiliser le même type et la même taille de cube de sucre chaque fois ; • utiliser le même volume d'eau chaque fois ; • utiliser un récipient identique pour chaque essai ; • ajouter le sucre à l'eau au lieu de verser l'eau sur le sucre ; • ne pas toucher ou déplacer l'eau. L'élève a étudié les variables dans le cours de sciences en 4e année. Cependant, le fait de les identifier dans le cadre de recherches est une nouvelle attente.

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 est l'effet de la durée de l'exercice sur le rythme respiratoire? *(VI – durée de l'exercice, VD – rythme respiratoire, VC – même type d'exercice, même intensité, utiliser le même instrument et la même méthode pour mesurer le rythme respiratoire).*
  - l'âge a-t-il un effet sur le temps de réaction lorsqu'on essaie d'attraper une règle qui tombe? *(VI – âge, VD – temps de réaction mesuré à l'aide de la distance que tombe la règle avant d'être attrapée, VC – participants du même sexe, aucun exercice préalable, utiliser la même règle et la même méthode pour la laisser tomber).*
  - quelle substance (eau, sable ou terreau) se réchauffe plus rapidement lorsqu'il est placé sous une lumière incandescente? *(VI – substance, VD – temps que la température prend à atteindre un certain degré, VC – placer les substances à la même distance de la lumière, utiliser des récipients identiques pour chaque substance, utiliser des thermomètres identiques).*
  - la longueur d'un tournevis a-t-elle un effet sur la facilité d'ouverture d'un pot de peinture? *(VI – longueur du tournevis, VD – facilité d'ouverture, VC – même type de tournevis, à quel point le couvercle du pot de peinture est serré, utiliser la même méthode pour ouvrer le pot).*
  - la taille du manche d'un tournevis (la circonférence) a-t-elle un effet sur l'effort nécessaire pour insérer une vis dans du bois? *(VI – circonférence du manche, VD – facilité d'insertion – VC – même type et taille de vis, même type et longueur de tournevis, même type de bois)*

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 :

- déterminer et contrôler des variables importantes en étudiant
  - l'effet de la friction sur le mouvement d'objets ;
  - l'effet de l'exercice sur le rythme cardiaque;
  - comment contrôler le montant de bulles produites par une réaction ;
  - la façon dont les machines simples influencent la force nécessaire pour soulever une charge.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

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

Accent sur l'apprentissage

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

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

Question vérifiable	Dans quelle mesure est-ce que le fait de changer le type d'exercice pratiqué influence le rythme cardiaque ?
Variable indépendante	Type d'exercice (la variable à mettre à l'essai)
Variable dépendante	Rythme cardiaque (la variable à mesurer)
Variables contrôlées	Les variables qui doivent rester les mêmes • mesurer le pouls au même endroit, à l'aide de la même méthode chaque fois ; • le temps pour mesurer le pouls ; • utiliser le même outil de mesure du temps ; • le temps passé à faire chaque exercice ; • permettre au pouls de retourner à son rythme au repos avant de faire l'essai d'un autre exercice ; • effectuer différents exercices avec la même intensité.

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). Par exemple, le fait d'espérer que les sauts à écarts augmentent le rythme respiratoire davantage que la course sur place peut introduire un biais à la recherche. 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. Lorqu'on a défini et étudié un problème, on génère des solutions potentielles et une idée à tester. L'élève devrait planifier une série d'étapes pour construire un modèle fonctionnel de sa solution (un prototype). La procédure établie devrait être claire, ordonnée et reproductible, et peut inclure des dessins. Pour évaluer si un prototype résout un problème, on doit le mettre à l'essai. L'élève devrait également établir une procédure pour tester son prototype de manière objective.

Identification du problème et planification

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

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

Faire des liens

L'enseignant peut :

- donner des étapes dans le désordre et demander à l'élève de les remettre dans l'ordre adéquat ;
- démontrer des méthodes de test 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
  - déterminer comment différentes surfaces absorbent la lumière artificielle ;
  - construire un instrument météorologique, une catapulte ou un modèle d'un système du corps humain ;
  - déterminer l'effet de l'augmentation ou de la réduction de la force sur le mouvement des objets ;
  - déterminer l'avantage en matière de force de diverses machines lors du déplacement d'une charge.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Identification du problème et planification

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir : 7.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses enquêtes [RAG 2]	Dans les cours de sciences au primaire, l'élève a identifié et sélectionné du matériel, fait des suggestions concernant son utilisation et s'en est servi pour étudier des phénomènes et effectuer des recherches. À l'élémentaire, l'élève devra identifier les outils, les instruments de mesure et le matériel requis pour effectuer une recherche. Parfois, on fournit à l'élève le matériel requis pour effectuer une recherche. Cependant, pour atteindre ce résultat d'apprentissage, l'élève devrait les identifier et les sélectionner. Les outils et les instruments utilisés dans le cours de sciences en 5e année comprennent notamment : des outils scientifiques (p. ex. bécher, caméra numérique, balance électronique, cylindre gradué, mètre, règle, balance à ressort, stéthoscope, chronomètre), des instruments météorologiques (p. ex. anémomètre, baromètre, hygromètre, pluviomètre, planche à neige, thermomètre, girouette, manche à vent) et des machines simples (p. ex. décapsuleur, ouvre-boîte, pince, épingle à linge, marteau, coupe-ongles, casse-noix, poulie, ciseaux, tournevis, vérin à vis). 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 utilisées ;
- mettre en scène des situations farfelues 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, en étudiant les interactions entre les solides et les liquides, demander à l'élève de sélectionner les substances dont il souhaite faire l'essai à partir d'un ensemble de différentes substances ;
- 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
  - l'effet de la lumière artificielle sur la température de différentes surfaces ;
  - l'effet de la friction sur le mouvement d'objets;
  - l'effet de l'exercice sur le rythme cardiaque.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
8.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes [RAG 2]	On s'attend à ce que l'élève réalise des procédures de recherche, de conception et de résolution de problèmes de manière à garantir l'objectivité des tests et le contrôle des variables importantes. 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.
9.0 choisir et utiliser des outils [RAG 2]	Au primaire, l'élève a employé des outils pour faire des observations, manipuler du matériel et construire des modèles simples. À l'élémentaire, l'élève devra sélectionner et utiliser des outils pour exécuter les tâches. Ces outils comprennent : • outils scientifiques (p. ex. bécher, compte-gouttes, entonnoir, cylindre gradué, aimants, outils d'agrandissement, stéthoscope) ; • outils de construction (p. ex. pince, pied-de-biche, scie à métaux, marteau, poulie, tournevis, vérin à vis, clé, couteau à lame rétractable) ; • outils ménagers (p. ex. décapsuleur, ouvre-boîte, épingle à linge, pistolet à colle, coupe-ongles, casse-noix, ciseaux, pinces, cure-dents, pince 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 noter son pouls au repos, et répéter la mesure au moins deux fois pour démontrer l'importance d'effectuer 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 :

- suivre des procédures pour construire un instrument météorologique.
- suivre des procédures d'essai justes en étudiant
  - le temps de réaction humaine ;
  - l'effet de l'exercice sur le rythme cardiaque ;
  - l'effet de la friction sur le mouvement d'objets.
- sélectionner et utiliser de simples machines pour déplacer des charges.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
10.0 suivre des procédures [RAG 2]	Au primaire, l'élève suivait des procédures simples dont les étapes étaient énumérées une par une. À l'élémentaire, on s'attend à ce que l'élève puisse suivre un ensemble complet de procédures. Les procédures peuvent avoir été élaborées par l'enseignant ou par l'élève et être présentées sous forme écrite, visuelle ou verbale. L'élève devrait réviser toutes les étapes avant de commencer le processus de recherche ou de résolution de problèmes et clarifier toutes les étapes qu'il comprend moins bien. À moins d'un problème de sécurité, l'enseignant ne devrait pas intervenir lorsque l'élève ne suit pas la procédure. L'élève apprendra davantage à propos de l'importance de suivre les procédures de manière précise et séquentielle sans intervention. Des liens en matière d'exécution de procédures peuvent être effectués dans le cadre d'autres cours (p. ex. en *Français*, lors de la rédaction de textes de consignes ou de mode d'emploi) ou d'activités parascolaires (p. ex. procédures d'évacuation en cas d'incendie).
11.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure [RAG 2]	On s'attend à ce que l'élève sélectionne les instruments de mesure adéquats et les utilise de manière précise en employant la bonne unité de mesure. L'élève devrait sélectionner le meilleur instrument de mesure servant à mesurer • la longueur (compas, télémètre laser, mètre, diverses règles, rubans à mesurer, roue d'arpentage) ; • la masse (pèse-personne, balance de masse numérique, balance pour aliments, balance à plateaux, balance à ressort, balance à fléau triple) ; • le temps (horloge analogique, minuteur mécanique, sablier, chronomètres numériques) ; • le volume (bécher, compte-gouttes, cylindre gradué, tasses à mesurer, cuillères à mesurer) ; • la force (capteur de force, capteur de force numérique) ; • météo (p. ex. anémomètre, baromètre, hygromètre, pluviomètre, planche à neige, thermomètre, girouette, manche à vent). Pour atteindre ce résultat d'apprentissage, l'élève devrait sélectionner et utiliser les outils de mesure appropriés. Il devrait choisir, lorsque disponible, des outils de mesure scientifiques (p. ex. choisir un cylindre gradué plutôt qu'une tasse à mesurer) et utiliser des unités métriques ou SI (p. ex. mètre, gramme, litre, degrés Celsius, newton, hertz, décibels). Encourager l'élève à apprécier l'importance de l'exactitude dans ses mesures.

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.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer l'usage de divers instruments de mesure scientifiques (p. ex. anémomètre, capteur de force, balance à fléau triple).
- donner à l'élève divers instruments de mesure (scientifiques ou non, adéquats ou non) parmi lesquels il pourra choisir lors de l'exécution des expériences ou de la construction et de la mise à l'essai de prototypes.

L'élève peut :

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

Consolider

L'élève peut :

- suivre les démarches de l'enseignant pour
  - explorer les propriétés de l'air, et
  - déterminer si la masse d'un objet change quand ses substances changent
- choisir et utiliser des outils pour mesurer
  - les conditions météorologiques,
  - la force nécessaire pour déplacer un objet,
  - le temps de réaction, et
  - la fréquence cardiaque.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
12.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème [RAG 2]	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 habilité importante en sciences et en génie qui doit être cultivée de manière continue. L'élève pourra aisément faire des observations simples, toutefois, celui-ci aura besoin de davantage de directives et d'exercice pour effectuer des observations scientifiques et techniques plus poussées. L'élève devrait employer tous les sens pertinents lorsqu'il fait ses observations et, le cas échéant, utiliser les outils physiques et numérique adéquats pour mesurer, observer et recueiller 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 (couleur, texture, lustre, apparence, comportement).
13.0 estimer des mesures [RAG 2]	L'élève possède de l'expérience en estimation des mesures grâce au cours *Sciences M-3*. Le fait d'estimer des mesures aide l'élève à choisir le bon outil pour une tâche. Différentes balances à ressort, par exemple, mesurent différentes capacités (2,5 N, 5 N, 10 N, 20 N, 30 N). Si on estime que la force est supérieure à 10 N, elle ne peut pas être mesurée à l'aide d'une balance à ressort de 5 N. Une balance à ressort à capacité plus élevée (p. ex. 20 N) doit être sélectionnée. L'élève nécessitera un entraînement suffisant pour bien estimer les mesures. Le fait d'estimer les mesures avant de mesurer aide également l'élève à déterminer le caractère raisonnable des mesures réelles. Si l'élève estime que la température extérieure de l'air un matin d'octobre est d'environ 5 °C et que le thermomètre indique 34 °C, l'efficacité du thermomètre ou la façon dont il est utilisé devrait être remise en question. En utilisant des outils de mesure, on devrait indiquer à l'élève d'estimer le premier chiffre imprécis. Par exemple, si la température sur un thermomètre se situe entre 11 °C et 12 °C, l'élève devrait prendre en note les chiffres précis et estimer le prochain chiffre (p. ex. 11,3 °C ou 11,4 °C).

Réalisation et enregistrement de données

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut :

- pratiquer l'observation et la description de la météo et des types de matière à l'aide des sens appropriés.
- pratiquer la mesure de la longueur, de la masse, du temps, du volume, de la température et de la force à l'aide des outils appropriés, inscrire tous les chiffres précis et estimer le prochain chiffre.

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 object 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 :

- pratiquer l'estimation de la longueur, de la masse, du temps, du volume, de la température et de la force à l'aide des outils appropriés, et mesurer afin de déterminer l'exactitude de l'estimation ;
- 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 :

- faire des observations et recueillir l'information pertinente lorsqu'il
  - décrit des conditions météorologiques ;
  - démontre les propriétés de l'air ;
  - détermine si la masse change lorsque le matériel change;
  - détermine l'effet de l'augmentation ou de la diminution de la force sur le mouvement des objets.
- estimer
  - la force nécessaire pour déplacer une charge afin de sélectionner la balance à ressort appropriée ;
  - les chiffres imprécis en mesurant à l'aide d'un baromètre, d'un pluviomètre, d'une règle, d'une balance à ressort et d'un thermomètre.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir : 14.0 enregistrer des observations [RAG 2]	Les observations capturent un instant précis. Pour que l'on puisse analyser et interpréter les observations, on doit les consigner pour un usage ultérieur. La consignation peut prendre plusieurs formes • 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 observation) ; • tableaux (tableaux de dépouillement, grilles). L'enseignant indique parfois à l'élève de consigner ses observations d'une manière précise et lui fournir 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 consignées à l'aide de descriptions écrites, de notes d'observation, de dessins, de photographies numériques, d'enregistrements vidéo ou audio. Par exemple, en étudiant comment une force croissante et décroissante influence le mouvement d'objets dans un terrain de jeux, l'élève utilise des descriptions écrites ou des vidéos pour consigner les observations. S'il étudie le niveau quotidien d'activité d'un pair, des notes d'observation peuvent être utilisées. Les observations quantitatives peuvent être consignées 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.

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 fréquence ;
  - notes en deux colonnes.

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
  - la description de conditions météorologiques quotidiennes ;
  - la démonstration des propriétés de l'air ;
  - la combinaison et le mélange de substances ;
  - la détermination de l'avantage en matière de force en utilisant une machine simple ;
  - la détermination du temps de réaction.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Réalisation et enregistrement de données

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
15.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents [RAG 2]	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 non-fiction, 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.
16.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis [RAG 2]	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 s'attend à ce que l'élève puisse résoudre des problèmes pratiques en construisant et un utilisant des appareils (la technologie). L'élève devrait construire des prototypes de leurs idées et les mettre à l'essai dans le cadre des processus de conception et des solutions proposées aux problèmes. Avant de commencer la construction, l'élève devrait réviser ses procédures et faire le croquis de ses idées, puis s'assurer qu'il sait utiliser tous les outils nécessaires de manière adéquate et sécuritaire. On peut mesurer et découper le matériel à l'avance, pour préparer le processus de construction. L'élève devrait suivre la procédure de construction de son prototype. Les problèmes rencontrés au cours de la construction peuvent nécessiter des modifications au plan, à la conception, aux outils, aux instruments ou aux substances utilisés. Les prototypes fonctionnent rarement du premier coup. Des modifications itératives à la conception ainsi que plusieurs essais sont généralement nécessaires afin d'améliorer le prototype. Lorsqu'il satisfait aux critères de conception, l'appareil construit final (c.à-d. la solution) peut être utilisé et partagé.

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'œuf, presse-ail, ouvre-lettre, brosse antipeluche, chausse-pied).
- lancer des idées concernant des sources de renseignements scientifiques.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- réviser les sources d'information potentielles (études de terrain, enquêtes, modélisation, expériences, mise à l'essai de prototypes, entrevues, questionnaires) et les technologies (p. ex. outils de grossissement, outils de mesure, appareils mobiles) utilisées pour recueillir des renseignements pertinents.
- afficher un tableau d'une conception technique et d'un processus de résolution de problèmes à suivre.
- démontrer la conception et le processus de résolution de problèmes dans le cadre d'un problème pratique.

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.

Consolider

L'élève peut :

- déterminer et utiliser des sources et des technologies variées pour recueillir des informations pertinentes
  - afin de construire un instrument météorologique ;
  - afin de prédire la météo à court terme et à long terme ;
  - afin d'améliorer l'efficience des conceptions de leviers ;
  - liées aux systèmes du corps humain ;
  - liées aux exigences nutritionnelles humaines ;
  - liées à la source naturelle de substances trouvées dans des objets et la façon dont ces substances sont modifiées dans la production de l'objet.
- construire et utiliser un instrument météorologique pour mesurer et décrire les conditions météorologiques.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
17.0 classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification [RAG 2]	La classification consiste à classer des articles dans des groupes ou des catégories selon leurs attributs semblables ou différents. Au primaire, l'élève a classé des articles selon un seul attribut. À l'élémentaire, on s'attend à ce que l'élève classe des articles selon plusieurs attributs à la fois. Par exemple, les nuages peuvent être classés selon leur forme (cumulus, cirrus, stratus) et s'ils produisent des précipitations (nimbus). Les substances peuvent être classés selon leur état (solide, liquide, gazeux) et d'autres propriétés physiques (dureté, flexibilité). Effectuer une classification selon plusieurs attributs est une habileté difficile qui requiert des directives claires et de la pratique. Il s'agit d'une méthode d'analyse et d'interprétation. L'élève devrait créer un tableau ou un diagramme pour montrer sa méthode de classification (schémas, diagrammes de Venn et de Carroll, tableaux).
18.0 compiler et afficher des données [RAG 2]	Cette habileté concerne l'organisation et l'affichage d'observations, de mesures et de renseignements recueillis (données) à partir de l'expérience en recherche, en conception et en résolution de problèmes. Il est plus facile d'identifier et de communiquer des tendances et des relations si les données sont compilées et affichées. À l'élémentaire, on s'attend à ce que l'élève compile et affiche des données sous plusieurs formes (tableaux de fréquence et de données, graphiques) à la main ou à l'aide d'un logiciel ou d'une application mobile (p. ex. Apple Numbers, Google Sheets, Microsoft Excel). Si possible, l'enseignant devrait limiter le type de graphiques à ceux abordés dans le cours de mathématiques (pictogramme, graphique en barres, graphique à double colonne). Il est difficile de choisir le format le plus efficace pour compiler et afficher les données. Par exemple, 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. le nombre de millimètres de pluie tombée chaque mois). Les graphiques à double colonne permettent à au moins deux ensembles de données d'être affichés sur le même graphique (p. ex. précipitations mensuelles pour deux endroits différents). Les graphiques linéaires, abordés dans le cours de mathématiques en 6e année, sont utilisés pour représenter des données continues (p. ex. températures de la terre au fil du temps). On peut faire des liens avec les objectifs du cours de mathématiques 5e année concernant les relations entre les données.

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 :

- utiliser les méthodes pour classer des roches apprises dans le cours de sciences en 4e année.
- classer un ensemble d'outils de cuisine en fonction du type de machine simple.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir des instructions claires quant à l'utilisation de diagrammes de Venn, de diagrammes de Carroll et des tableaux de classement d'éléments ou de tableaux en T (ou à deux volets) ;
- proposer des articles qui ne correspondent pas parfaitement au modèle de classification de l'élève et le lui faire modifier en conséquence (p. ex. ajouter de l'oobleck à des solides puis à des liquides) ;
- 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 classifier les articles selon plusieurs attributs à la fois (p. ex. de l'équipement d'éducation physique, des livres de la bibliothèque, des blocs Lego[MC], de cartes à jouer, des articles de récréation, des cartes de collection) et à créer un diagramme ou un tableau pour présenter la méthode de classification ;
- compiler des données authentiques (p. ex. mesurer et consigner la température de l'air extérieur toutes les 30 minutes) et discuter des formats appropriés pour afficher ces données (tableau de fréquence, tableau de données, pictogramme, graphique en barres ou graphiques 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 :

- classer des nuages, des machines simples, des substances comme solides, liquides et gaz, et des changements tels que réversibles et irréversibles.
- compiler et afficher des données recueillies à partir de ses recherches afin de déterminer
  - les substances qui réagiront lorsque combinés et mélangés ;
  - l'effet de diverses surfaces sur la friction.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir : 19.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données [RAG 2]	Au primaire, l'élève a identifié des ressemblances et des différences entre des objets et des événements. À l'élémentaire, l'élève doit identifier des ressemblances et des différences entre les données et suggérer des explications pour celles-ci. Les ressemblances font référence à des tendances générales (p. ex. le rythme cardiaque augmente alors que le nombre de marches montées augmente, le jus de choux rouge devient rose rougeâtre dans des acides et bleuâtre dans des bases). 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.

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 imprévues? 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
  - étudiant l'effet de diverses surfaces sur la friction ;
  - mesurant et décrivant des conditions météorologiques ;
  - comparant des mesures recueillies à l'aide d'instruments météorologiques construits et commerciaux ;
  - comparant des prévisions météorologiques à court et à long terme à l'aide d'observations personnelles ;
  - étudiant l'effet de l'exercice sur le rythme cardiaque.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	Accent sur l'apprentissage
L'élève doit pouvoir : 20.0 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée [RAG 2]	Dans le cadre de ses recherches, l'élève doit pouvoir identifier et utiliser diverses sources pour recueillir des renseignements pertinents (RAS 15.0). 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 cinquième 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, des renseignements sur l'alimentation saine peuvent être recueillis à partir du Guide alimentaire canadien, de diététistes, de médecins de famille, d'articles de magazines, d'emballages de produits, de publicités télévisées et de sites Web. L'élève devrait évaluer ces sources de façon critique et n'utiliser que les sources les plus fiables pour recueillir les renseignements pertinents.

Analyse et interprétation

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter à l'élève une série d'images et d'informations, telles que le Guide alimentaire canadien, le devant d'une boîte de céréales et l'information nutritionnelle sur le côté de la boîte. Demander à l'élève quelle source répondrait le mieux à la question « Cette nourriture est-elle une bonne source de nutrition? ».

Faire des liens

L'enseignant peut :

- 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 :

- évaluer l'utilité de diverses sources d'information nutritionnelle.

Consolider

L'élève peut :

- évaluer l'utilité des sources d'information lorsqu'il
  - crée des prévisions météorologiques à court terme et à long terme ;
  - étudie la façon dont les ressources naturelles sont modifiées dans la production d'objets ;
  - étudie les exigences nutritionnelles nécessaires pour maintenir un corps en santé.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
21.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale [RAG 2]	Dans le cours de sciences en M à 3e 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 5e 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 potentielles de ce qu'il a appris, et • cerner de nouvelles questions à étudier.
22.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit [RAG 2]	L'enseignant peut faire des liens avec les résultats d'apprentissage sur la synthèse de l'information, dans les cours de *Français* et de l'*Anglais*. Dans le cours de *Sciences M à 3e année*, l'élève a comparé et évalué des objets construits en fonction de leur forme et de leur fonction. Dans le cours de S*ciences 5e 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. instrument météorologique, machine simple) 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.
- fournir un ensemble de machines simples semblables (p. ex. tournevis) et demander à l'élève de les évaluer, de choisir sa conception favorite et de fournir des raisons pour son choix.
- utiliser l'exemple du WD-40[MC] 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
- donner une rétroaction DPD (c.-à-d., Dis quelque chose que tu aimes, Pose une question, Donne une suggestion).

Consolider

L'élève peut :

- tirer des conclusions lorsqu'il explore les propriétés de l'air, l'effet de diverses surfaces sur la friction et l'absorption de la chaleur provenant d'une source de lumière artificielle.
- suggérer des améliorations à apporter aux instruments météorologies construits, aux catapultes, aux petites voitures, à la disposition de leviers et aux modèles des systèmes du corps humain.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Analyse et interprétation

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
23.0 identifier des applications possibles des découvertes [RAG 2]	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 déterminé que le rythme cardiaque augmente avec l'exercice, on peut demander à l'élève : • 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? L'élève devrait être encouragé à reconnaître le rôle et la contribution de la science dans sa compréhension du monde qui l'entoure.
24.0 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris [RAG 2]	Dans le cours de *Sciences M à 3e année*, l'élève a déterminé de nouvelles questions qui proviennent de ses découvertes. Dans le cours de *Sciences 4e 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'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 :

- déterminer des applications possibles de ses découvertes afin de
  - déterminer l'effet de diverses surfaces sur la friction ;
  - déterminer la façon dont différentes surfaces absorbent l'énergie d'une source de lumière artificielle ;
  - déterminer si la masse change lorsque le matériel change ;
  - déterminer l'effet de l'exercice sur le rythme cardiaque.
- déterminer de nouvelles questions provenant des recherches sur la friction, l'absorption de la chaleur par des surfaces et le rythme cardiaque.
- déterminer de nouveaux problèmes provenant de l'utilisation d'instruments météorologiques et de catapultes de sa propre construction.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Communication et travail d'équipe

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
25.0 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en réalisant des enquêtes [RAG 2]	Dans le cours de sciences en M à 3e année, l'élève a communiqué ses questions, ses idées et ses intentions en explorant et en effectuant des recherches. Dans le cours de sciences en 5e année, cette attente a été étendue pour inclure « écouter les autres ». 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. utiliser des stratégies d'écoute active, engager une variété de discussions collaboratives).
26.0 concevoir et effectuer des procédures en collaboration avec autrui [RAG 2]	Les élèves devraient travailler avec des membres du groupe afin de concevoir et effectuer des procédures d'enquête pour répondre aux questions et résoudre un problème. La collaboration nécessite que les membres du groupe • comprennent les tâches requises ; • déterminent et assignent des rôles collaboratifs et individuels ; • communiquent de façon efficace, écoutent et répondent aux questions, idées et intentions des membres du groupe ; • soient ouverts d'esprit et acceptent les commentaires de tous les membres du groupe ; • utilisent des processus de prise de décision collaborative. Encourager l'élève à travailler en groupe tout en explorant, en étudiant et en résolvant des problèmes.

Communication et travail d'équipe

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- donner l'occasion à l'élève de développer des habiletés en communication et en travail d'équipe en travaillant en groupe

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer la bonne communication et les aptitudes à l'écoute à l'aide de la terminologie scientifique appropriée ;
- 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 répondre aux autres ;
- consigner électroniquement les communications du groupe aux fins d'évaluation.

L'élève peut :

- travailler en équipe pour effectuer une recherche et résoudre des problèmes ;
- pratiquer l'élaboration collaborative de procédures afin de réaliser des tâches quotidiennes (brosser ses dents, laver ses mains).
- enregistrer son groupe pendant qu'il effectue des recherches et regarder la vidéo pour évaluer ses habiletés de communication et de collaboration.

Consolider

L'élève peut :

- communiquer avec autrui lorsqu'il étudie l'effet de l'augmentation ou de la diminution de la force appliquée sur le mouvement d'objets.
- collaborer afin d'élaborer et de réaliser des procédures dans le but
  - d'étudier la façon dont différentes surfaces absorbent l'énergie d'une source de lumière artificielle ;
  - d'étudier l'effet de diverses surfaces sur la friction ;
  - d'étudier l'effet de l'exercice sur le rythme cardiaque ;
  - de construire un instrument météorologique ou une catapulte ;
  - de construire un modèle des systèmes du corps humain.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Communication et travail d'équipe

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir :	
27.0 demander l'avis et les opinions d'autrui [RAG 2]	Dans le cours de *Sciences 5e année*, l'élève collabore avec autrui afin d'étudier des questions et de trouver des solutions à des problèmes (RAS 26.0 et 28.0). 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. Encourager l'élève à travailler en collaboration et être ouvert d'esprit lorsqu'il reçoit des conseils et des opinions d'autrui.
28.0 identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions [RAG 2]	L'élève doit pouvoir collaborer avec autrui pour entamer des procédures de recherches et des plans de résolution de problèmes (RAS 26.0). Des problèmes seront toujours rencontrés lors de la réalisation de procédures et de plans. L'élève devrait collaborer avec les membres du groupe pour trouver des solutions aux problèmes qui surgissent. Cela peut inclure demander l'avis et les opinions d'autrui (RAS 27.0). Lorsqu'il détermine et clarifie le problème et qu'il génère, essaie et évalue des solutions, l'élève devrait mettre l'accent sur la communication et la collaboration. L'élève devrait communiquer ses questions, ses idées et ses intentions, et écouter les autres membres du groupe (RAS 25.0). Il devrait être ouvert d'esprit, accepter les commentaires de tous les membres du groupe et utiliser des processus de prise de décision collaborative. Encourager l'élève à faire preuve de persévérance lorsqu'il collabore à trouver des solutions à des problèmes.

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.

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 où l'élève doit poser une question à trois camarades de classe avant de la poser à l'enseignant.
- présenter à l'élève de fausses procédures, des plans inexacts ou des étapes dans le mauvais ordre (p. ex. des ensembles Lego[MC] avec des instructions incomplètes ou de mauvaises pièces). Demander à l'élève de suivre des procédures et de trouver des solutions aux problèmes qu'il rencontre de façon collaborative.
- faciliter des occasions où l'élève peut communiquer avec des experts pour lui demander des conseils ou des opinions.

L'élève peut :

- déterminer des problèmes rencontrés pendant ses recherches, sa planification ou ses expériences en résolution de problèmes, et décrire comment il a collaboré pour trouver une solution.

Consolider

- demander l'avis et l'opinion d'autrui lors de la construction d'instruments météorologiques, de catapultes et de modèles des systèmes du corps humain.
- identifier des problèmes qui surgissent pendant la construction d'un instrument météorologique, d'une catapulte ou d'un modèle des systèmes du corps humain, et collaborer avec ses pairs pour trouver des solutions.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Section 3 :
Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité 1 : Le temps qu'il fait

Objectif

La météo est un aspect important de la vie quotidienne. L'élève devrait avoir des occasions de constater que les conditions météorologiques quotidiennes ne sont pas aléatoires, mais qu'elles font partie de systèmes et de tendances plus vastes qui peuvent être prédites à court terme et selon les saisons. Dans le cadre de l'étude de la météo, il est important de comprendre les caractéristiques de l'air, son mouvement et sa capacité de retenir de l'eau. L'élève devrait étudier divers aspects de la météo tels que la température, la vitesse du vent, les précipitations et la formation des nuages, et commencer à reconnaître le rôle de ces aspects dans les systèmes météorologiques.

Ce module met l'accent sur les recherches et la conception scientifiques, ainsi que sur la résolution de problèmes. Ce module met l'accent sur le développement des habiletés d'études liées à la prévision, la formulation d'hypothèses, la sélection et l'utilisation d'outils, l'estimation, la mesure, l'observation, la consignation, la compilation et l'analyse de données, et le partage des conclusions, ainsi que les habiletés de résolution de problèmes liés à la construction d'instruments pour un but précis.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 : Sciences, technologie, société et environnement

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

29.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
31.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques
36.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois
37.0 décrire et comparer des outils, des techniques et des matériaux utilisés par différentes personnes dans sa communauté et sa région pour répondre à leurs besoins
38.0 identifier des individus de sa communauté qui œuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie
40.0 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans sa communauté et sa région
41.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières
43.0 décrire des activités scientifiques et technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes

RAG 2 : Habiletés

L'élève acqerra les habilités 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
7.0 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses enquêtes
11.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure
14.0 enregistrer des observations
15.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
16.0 construire et utiliser des appareils dans un but précis
17.0 classifier 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
21.0 tirer une conclusion qui répond à la question initiale
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.

30.0 décrire divers aspects du temps tels que la température, la vitesse et la direction du vent, les précipitations et la formation de nuages
32.0 décrire des situations démontrant les propriétés de l'air
33.0 établir un rapport entre le transfert d'énergie du Soleil et les conditions météorologiques
34.0 identifier des régularités dans les mouvements de l'air à l'intérieur et à l'extérieur
35.0 établir un rapport entre le cycle de l'eau sur Terre et les processus d'évaporation, de condensation et de précipitation
39.0 décrire et prévoir des régularités dans des conditions atmosphériques locales
42.0 décrire les principales caractéristiques de divers systèmes météorologiques

RAG 4 : Attitudes

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

- apprécier le rôle et les contributions 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
- démontrer de l'intérêt et de la curiosité à propos des objets et des événements dans divers environnements
- démontrer de l'intérêt envers les activités des personnes qui travaillent dans les domaines scientifiques et technologiques
- faire preuve de persévérance et d'un désir de comprendre
- travailler en collaboration en explorant et en effectuant des recherches
- 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.

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

RAG 3 : Connaissances

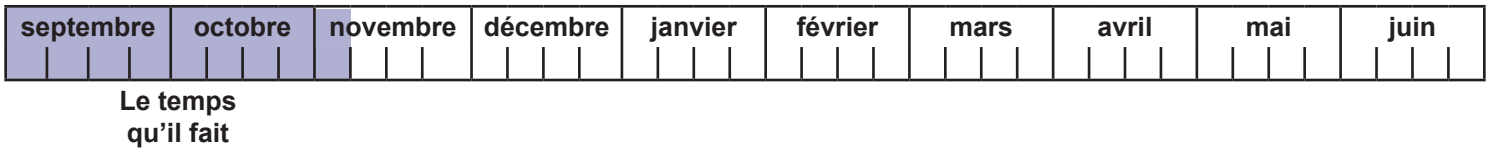
L'élève développera des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace. Il appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'assimilation et l'élargissement de ses connaissances.

Sciences 2e année	Sciences 5e année	Sciences 1206
L'air et l'eau dans l'environnement	Le temps qu'il fait	La dynamique des phénomènes météorologiques
• explorer comment l'air nous entoure, occupe de l'espace et est senti sous forme de vent • explorer les caractéristiques des trois états de l'eau et examiner les changements qui ont lieu lorsque les trois états de l'eau sont chauffés ou refroidis • explorer les changements dans les endroits, les quantitiés et les formes d'humidité • explorer des changements dans des conditions de l'air à l'intérieur et à l'extérieur • explorer les effets de conditions météorologiques et examiner comment protéger des objets et des matériaux sous différentes conditions	• décrire divers aspects du temps tels que la température, la vitesse et la direction du vent, les précipitations et la formation de nuages • décrire des situations démontrant que l'air occupe de l'espace, a une masse et se dilate lorsque chauffé • établir un rapport entre le cycle de l'eau sur Terre et les processus d'évaporation, de condensation et de précipitation • décrire et prévoir des régularités dans des conditions atmosphériques locales • identifier des régularités dans les mouvements de l'air à l'intérieur et à l'extérieur • décrire les principales caractéristiques de divers systèmes météorologiques • établir un rapport entre le transfert d'énergie du Soleil et les conditions météorologiques	• décrire et expliquer le transfert de la chaleur à l'intérieur du cycle de l'eau • décrire et expliquer le transfert de la chaleur dans l'hydrosphère et l'atmosphère et ses effets sur les courants d'air et d'eau • décrire comment l'hydrosphère et l'atmosphère agissent en tant que bassin calorifique dans le cycle de l'eau • décrire et expliquer les effets du transfert de la chaleur à l'intérieur de l'hydrosphère et de l'atmosphère sur le développement, la sévérité et la circulation des systèmes météorologiques • analyser des données météorologiques pour une durée de temps donnée, et prédire des conditions météorologiques futures au moyen de méthodologies et de technologies appropriées.

Échéancier suggéré

L'unité *Le temps qu'il fait* est celle des sciences de la Terre du curriculum du cours de sciences en 5e année. Elle se déroule dès le début de l'année scolaire afin de tirer parti des changements météorologiques spectaculaires observables pendant l'automne et des occasions d'apprentissage à l'extérieur.

Des aspects de l'unité peuvent être abordés pendant l'année scolaire alors que la situation météorologique change.



Communiquer en employant une terminologie scientifique

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

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

Accent sur l'apprentissage

La science 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, pour décrire des formations nuageuses, l'élève devrait utiliser les termes « vapeur d'eau » et « condensé » correctement. 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 du module.

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 météorologiques comprennent notamment

- météo, climat, atmosphère, température, précipitations, vitesse du vent, direction du vent, pression de l'air, humidité, couverture nuageuse ;
- thermomètre, pluviomètre, anémomètre, girouette, manche à vent, baromètre, hygromètre ;
- énergie, évaporer, évaporation, condenser, condensation, vapeur d'eau, cycle de l'eau ;
- nuages cirrus, cumulus, stratus, nimbus, cumulonimbus, nimbostratus ;
- météorologiste, prévision, système de haute pression, système de basse pression, orage, blizzard, ouragan, tornade ;
- changement climatique, effet de serre, réchauffement climatique.

L'utilisation de la terminologie spécifique est attendue en tout temps dans le cadre du cours de sciences en 5e année. Alors que l'élève avance dans le module, son utilisation de la terminologie appropriée devrait augmenter.

Exemples d'indicateurs de rendement

À titre d'activité culminante, créer une prévision météorologique et la présenter comme diffusion. Comprendre les conditions météorologiques actuelles et une prévision de la météo à venir. La diffusion devrait comprendre des graphiques, des illustrations et des cartes liés à la météo.

Communiquer en employant une terminologie scientifique

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Lorsque l'élève effectue des recherches ou résout un problème, on peut évaluer son usage de la terminologie lors des activités de communication. Les évaluations (par soi-même, par les pairs ou par l'enseignant) peuvent comprendre l'utilisation de listes de vérification de la terminologie et des enregistrements audio du travail collaboratif.

Activer

L'enseignant peut :

- évaluer au préalable l'emploi de termes précis à l'aide d'activités de tableau de graffitis et de questions :
  - Qu'est-ce que la science? Qu'est-ce que l'ingénierie? Qu'est-ce que la technologie?
  - Qu'est-ce que la recherche scientifique et les processus de conception et de résolution de problèmes?
  - Qu'est-ce que la météo? Qu'est-ce que le climat?
- introduire la terminologie du module par l'intermédiaire de la littérature pour enfants (fiction et non-fiction).
- créer une carte de la classe ou une toile de remue-méninges sur la terminologie propre à la météorologie.
- créer un mur de vocabulaire et ajouter de nouveaux mots 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 de caractère.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer l'usage des termes scientifiques et technologiques et encourager l'élève à les adopter.
- utiliser de petits groupes pour effectuer des recherches et des expériences de conception et de résolution de problèmes. Encourager l'élève à penser à haute voix, à communiquer ses idées, ses questions et ses intentions avec ses pairs.

L'élève peut :

- survoler le module (ou « feuilleter le livre ») sur la météo du cours de sciences en 5e année et trouver des termes inconnus liés à la météorologie.
- créer un glossaire visuel tout au long du module à l'aide d'illustrations et de définitions personnelles.
- tenir un journal personnel tout au long du module et y décrire la météo quotidienne de manière qualitative.
- consigner ses questions sur la météo sur un mur « Je me demande ».
- en commençant avec le mot *météo*, utiliser des tuiles de Scrabble[MC] pour ajouter le plus de mots liés à la météorologie que possible.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Manuel de l'élève [ME]

- p. 1 à 51, 52 à 58

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Comment peut-on décrire la météo ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

30.0 décrire divers aspects du temps tels que la température, la vitesse et la direction du vent, les précipitations et la formation de nuages [RAG 3]

31.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques [RAG 1]

11.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure [RAG 2]

14.0 enregistrer des observations [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait utiliser des instruments météorologiques pour observer, mesurer et consigner les conditions météorologiques quotidiennes (la température, la vitesse et la direction du vent, les précipitations, la couverture nuageuse et les caractéristiques des nuages, la pression de l'air, l'humidité), et une photographie numérique devrait être prise. Ceci peut être effectué dans le cadre d'une routine matinale; un élève mesure et décrit les conditions météorologiques chaque jour pour la durée du module. Les données météorologiques quotidiennes recueillies devraient être compilées dans le journal principal météorologique (graphiques et tableaux). Les données compilées seront utilisées plus tard dans le module afin de prédire les changements aux tendances météorologiques.

L'élève devrait créer des rapports météorologiques quotidiens à partir des données consignées. Un rapport météorologique est un aperçu des conditions météorologiques actuelles.

Les instruments utilisés pour mesurer les conditions météorologiques comprennent notamment

- un anémomètre pour mesurer la vitesse du vent ;
- un baromètre pour mesurer la pression de l'air ;
- un hygromètre pour mesurer l'humidité (c.-à-d. le montant d'eau dans l'air) ;
- un pluviomètre pour mesurer la quantité de pluie qui tombe ;
- un thermomètre pour mesurer la température en degrés Celsius ;
- une girouette pour indiquer la direction du vent (la flèche pointe vers la direction du vent) ;
- un manche à vent pour mesurer la vitesse et la direction du vent de manière qualitative (le manche pointe vers la direction du vent).

L'élève devrait, autant que possible, utiliser des instruments pour effectuer des mesures directes. Des mesures secondaires (application météorologique sur appareil mobile) peuvent être utilisées lorsqu'un instrument n'est pas disponible.

Lors de l'utilisation des instruments, on devrait mettre l'accent sur l'importance d'utiliser des méthodes de mesure uniformes et l'exactitude des mesures :

- lorsqu'il utilise un anémomètre manuel, l'élève devrait compter le nombre de rotations par minute. La vitesse du vent varie grandement; le fait de la mesurer pendant une longue période (une minute) atténue l'effet des rafales. Si l'anémomètre tourne trop vite pour compter, visionner une vidéo au ralenti peut aider.
- pour mesurer la pression de l'air avec un baromètre anéroïde, l'élève devrait lire la position de l'aiguille en fonction de l'échelle (les échelles et les graduations varient). Une seconde mesure de confirmation, possiblement effectuée par un pair, devrait toujours être prise. Il est très important de déterminer rapidement si la pression de l'air augmente, diminue ou reste la même. Pour faciliter ceci, l'élève devrait ajuster le pointeur manuel (s'il existe) à l'aiguille, à la suite de chaque mesure. Le fait de tapoter sur le verre par la suite fera bouger l'aiguille vers le haut ou le bas, en fonction du pointeur.
- lorsqu'il utilise un pluviomètre pour mesurer la quantité de précipitations, l'élève devrait placer son œil de sorte qu'il soit au même niveau que la surface de l'eau. Ceci élimine l'erreur de

Comment peut-on décrire la météo ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut :

- regarder des images qui représentent différents types de conditions météorologiques. Décrire la météo à l'aide de termes liés à la météo.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir un ensemble d'instruments météorologiques et demander à l'élève de prédire les conditions que ces instruments mesurent et comment ils fonctionnent.

L'élève peut :

- consulter un rapport météorologique local pour identifier ses composantes, sa terminologie et, s'il y a lieu, les unités de mesure.
- regarder dehors et décrire la météo uniquement à l'aide de ses sens. Les observations quotidiennes devraient être compilées dans un journal météorologique. L'enseignant peut utiliser ce journal pour évaluer l'utilisation de termes précis par l'élève.
- utiliser un anémomètre, un baromètre, un hygromètre, un pluviomètre, un thermomètre, une girouette et un manche à vent pour mesurer les conditions météorologiques actuelles.
- créer un rapport météorologique quotidien pour décrire les conditions météorologiques.

Consolidation

L'élève peut :

- comparer ses rapports météorologiques avec l'information météorologique actuelle disponible sur un site Web ou sur une application mobile (AccuWeather, Environnement Canada, Météo Média).

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- effectuer des recherches pour comprendre la façon dont les anémomètres, les baromètres et les hygromètres fonctionnent.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 8 à 21

Manuel de l'élève [ME]

- pp. 6 à 9

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (Feuille reproductible - FR)
- TBI Activités 1 et 2

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Station météorologique

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- Les ressources météorologiques
- Les instruments météorologiques
- Fournisseurs de matériel scientifique

Comment peut-on décrire la météo ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

30.0 décrire divers aspects du temps tels que la température, la vitesse et la direction du vent, les précipitations et la formation de nuages [RAG 3]

31.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques [RAG 1]

11.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure [RAG 2]

14.0 enregistrer des observations [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

parallaxe (c.-à-d. une lecture inférieure aux résultats réels si le pluviomètre est lu du haut, et une lecture supérieure s'il est lu du bas). L'élève devrait consigner tous les chiffres précis de l'échelle et estimer le premier chiffre imprécis (un enregistrement de 4,25 cm s'il est au-dessus de 4,2 cm mais en dessous de 4,3 cm). Une seconde mesure de confirmation devrait toujours être prise. Vider le pluviomètre entièrement après chaque mesure.

- un thermomètre devrait être étalonné avant sa première utilisation. Placer le thermomètre dans de l'eau glacée et confirmer qu'il affiche 0 °C. S'il y a un écart, l'élève devrait ajouter ou soustraire des degrés de toutes les mesures pour en tenir compte. Les mesures de la température de l'air devraient être effectuées à l'ombre, en s'assurant que l'ampoule ne touche aucune surface. L'élève devrait placer son regard au niveau du bas de la surface liquide courbe (le ménisque) du thermomètre pour éviter les erreurs de parallaxe. Il devrait consigner tous les chiffres précis et estimer le premier chiffre imprécis. Une seconde mesure de confirmation devrait être prise.
- la direction du vent décrit la direction à partir de laquelle l'air se déplace, et non la direction vers laquelle il se déplace. Par exemple, un vent qui se déplace de l'ouest à l'est est un vent d'ouest (il se déplace à partir de l'ouest). Faussement identifier la direction du vent est une erreur souvent commise par l'élève. La flèche d'une girouette pointe vers la direction du vent dominant, tandis que les manches à vent s'étendent dans la direction opposée de la bonne direction du vent. L'élève devrait utiliser un compas pour s'assurer que la girouette est bien alignée avant sa première utilisation (la direction nord d'une girouette correspond au nord magnétique d'un compas). Un compas sera également nécessaire afin de déterminer la direction du vent à l'aide d'un manche à vent.
- l'utilisation d'un manche à vent pour mesurer la vitesse du vent nécessite que l'élève consigne le nombre de bandes orange et blanches en alternance étendues par le vent.

Les mesures prises à l'aide d'instruments météorologiques permettent aux météorologues de décrire les conditions météorologiques de façon précise. D'autres technologies utilisées par les météorologues comprennent notamment les ballons-sondes météorologiques, les bouées météorologiques, les radars et les satellites. Ces technologies contribuent à notre compréhension de la météo.

Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ce résultat d'habileté.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

Utiliser des instruments météorologiques pour mesurer et consigner la météo de matière précise. Créer un rapport météorologique écrit à partir des observations consignées.

Comment peut-on décrire la météo ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 10 à 21

Manuel de l'élève [ME]

- pp. 6 à 9

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activités 1 et 2

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Station météorologique

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- Les ressources météorologiques
- Les instruments météorologiques
- Fournisseurs de matériel scientifique

Comment peut-on construire un instrument météorologique ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

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

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

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

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

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait suivre un processus de conception technique et de résolution de problèmes pour sélectionner, construire et utiliser un instrument météorologique particulier.

Faciliter une expérience ouverte et axée sur l'élève. Le fait de modifier l'expérience pour qu'elle soit davantage dirigée par l'enseignant (fournir des plans de conception, spécifier des matériaux) limite les résultats des habiletés pouvant être développées et évaluées. L'élève a fait l'expérience de conception ouverte et d'activités de résolution de problèmes dans des cours de science antérieurs.

L'élève devrait

- choisir un instrument à construire (p. ex. un anémomètre, un baromètre, un pluviomètre, un thermomètre, une girouette, un manche à vent) et déterminer le problème à résoudre (p. ex. Comment peut-on fabriquer un thermomètre?) ;
- collaborer avec les membres du groupe pour effectuer des recherches au besoin, et élaborer un plan de construction qui comprend des ébauches étiquetées et une liste des outils et des matériaux nécessaires ;
- communiquer le plan aux autres, demander des conseils et faire des ajustements au besoin, en réponse aux conseils reçus ;
- construire un prototype de l'instrument, travailler en collaboration pour réaliser le plan et résoudre les problèmes lorsqu'ils surgissent ;
- faire l'essai du prototype et l'évaluer ;
- suggérer des améliorations au prototype, apporter des modifications et faire des essais jusqu'à ce qu'une solution optimale soit atteinte ;
- utiliser l'instrument pour mesurer et décrire les conditions météorologiques.

L'élève devrait porter des lunettes de protection en construisant son instrument météorologique. La supervision d'un adulte peut être nécessaire pour l'utilisation de certains outils.

Certains instruments nécessiteront une balance ou un étalonnage :

- les girouettes construites devraient être alignées à l'aide d'un compas.
- l'échelle des pluviomètres devrait être ajoutée à l'aide d'un mètre.
- il est difficile d'ajouter une échelle à un thermomètre ou à un baromètre et du soutien pourrait être nécessaire. Ces instruments devraient être étalonnés en fonction de mesures connues. Par exemple, un thermomètre construit pourrait être placé dans de l'eau glacée à 0 °C, et ensuite dans une salle à 20 °C. Ces deux graduations pourraient être indiquées sur le thermomètre, et les autres graduations (5 °C, 10 °C, 15 °C) pourraient être ajoutées en fonction des deux marques initiales.

L'élève devrait tenter d'utiliser son instrument construit pour mesurer la météo quotidienne et comparer ces mesures avec celles obtenues à l'aide d'instruments commerciaux. Son instrument météorologique devrait être évalué selon sa fonction et sa fiabilité.

En plus des résultats d'apprentissage 1.0, 16.0, 19.0 et 27.0, l'enseignant peut choisir d'aborder et d'évaluer des résultats supplémentaires en conception et en résolution de problèmes :

- concevoir des procédures pour résoudre un problème (RAS 6.0) ;

Comment peut-on construire un instrument météorologique ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- revoir les étapes des processus de conception et de résolution de problèmes.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- compiler une collection de matériaux que l'élève peut utiliser pour la construction de son instrument météorologique. Encourager l'utilisation de matériaux trouvés et recyclés.

L'élève peut :

- faire des recherches sur la façon de construire divers instruments météorologiques.
- communiquer avec des météorologues locaux par l'intermédiaire des médias sociaux, poser des questions liées à la météo et demander des conseils ou des opinions sur son instrument météorologique.

Consolidation

L'enseignant peut :

- offrir assez de temps pour que l'élève puisse examiner et améliorer sa conception et son prototype.
- inviter des membres de la communauté bien informés à examiner les conceptions et les prototypes de l'élève et offrir des conseils et des opinions.

L'élève peut :

- participer à « *une visite de la galerie* » pour visionner les plans de construction de ses camarades de classe. Une rétroaction DPD (Dis ce que tu aimes, Pose une question, Donne une suggestion) peut être utilisée pour solliciter l'avis des pairs.
- documenter le processus de conception et de construction à l'aide d'images numériques ou de vidéos. La documentation peut être utilisée pour évaluer les habiletés de communication et de collaboration, ainsi que le processus de résolution de problèmes.
- communiquer la solution finale aux camarades de classe. Décrire tout problème rencontré au cours de la conception et de la construction, et la façon dont le problème a été résolu.
- utiliser son instrument météorologique pour mesurer la météo et comparer les résultats à ceux d'un instrument commercial.
- évaluer son instrument météorologique selon sa fonction, sa fiabilité, son apparence, sa sécurité et l'utilisation efficace de matériaux.
- déterminer de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes qui proviennent de l'utilisation de son instrument construit.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 22 à 23

Manuel de l'élève [ME]

- p. 10 à 11

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- TBI Activité 3

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- Construction des instruments météorologiques
- Fournisseurs de matériel scientifique

Comment peut-on construire un instrument météorologique ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

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

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

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

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

Accent sur l'apprentissage

- faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes au problème (RAS 12.0) ;
- enregistrer des observations (RAS 14.0) ;
- identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents (RAS 15.0) ;
- suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit (RAS 22.0) ;
- concevoir et effectuer des procédures en collaboration avec autrui (RAS 26.0) ;
- identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec les autres pour trouver des solutions (RAS 28.0).

Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.

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]

Exemples d'indicateurs de rendement

Mesurer la température à l'aide d'un thermomètre que tu as construit et un thermomètre commercial. Évaluer dans quelle mesure ton thermomètre fonctionne et suggérer des raisons pour tout écart dans les mesures lorsqu'elles sont comparées au thermomètre commercial.

Comment peut-on construire un instrument météorologique ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- effectuer des recherches sur la façon dont un instrument météorologique précis a changé ou évolué au fil du temps.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- pp. 22 à 23

Manuel de l'élève [ME]

- pp. 10 à 11

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- TBI Activité 3

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- Construction des instruments météorologiques
- Fournisseurs de matériel scientifique

Quelles sont les propriétés de l'air ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

32.0 décrire des situations démontrant les propriétés de l'air
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit pouvoir étudier les propriétés de l'air liées à la météo. À l'aide de recherches dirigées (consulter les exemples de stratégies d'enseignement et d'évaluation), l'élève devrait remarquer que

- l'air possède une masse ;
- l'air prend de l'espace (il possède un volume) ;
- l'air se dilate (prend plus d'espace) lorsqu'il est chaud ;
- l'air se contracte (prend moins d'espace) lorsqu'il est froid.

Le fait d'effectuer ces recherches dirigées offre des occasions d'aborder et d'évaluer la capacité de l'élève à suivre de procédures, à faire et consigner des observations, à tirer des conclusions et à utiliser des termes scientifiques (RAS 10.0, 12.0, 14.0, 21.0, 29.0, consulter le module des habiletés intégrées).

L'élève devrait également appliquer sa compréhension des propriétés de l'air pour expliquer des situations. Par exemple, en inspirant profondément, l'élève devrait expliquer que l'espace dans ses poumons se remplit d'air. En notant la diminution de la taille d'un ballon rempli d'air après avoir été placé dans un congélateur, il devrait expliquer que l'air s'est contracté.

Plusieurs autres propriétés de l'air ont une relation importante avec la météo, et elles devraient être présentées à ce moment :

- la densité de l'air est la masse de l'air par unité de volume (masse/volume); la densité de l'air varie selon la température; lorsqu'il est chauffé, l'air se dilate (son volume augmente), et sa densité diminue; lorsqu'il est refroidi, l'air se contracte (son volume diminue), et sa densité augmente ;
- la pression de l'air est la pression que l'air exerce sur les choses qui l'entourent; elle varie également selon la température; la pression de l'air est plus élevée lorsque l'air est froid que lorsqu'il est chaud.

Les effets de ces propriétés sur la météo seront explorés alors que le module avance.

Attitude

Encourager l'élève à

- démontrer de l'intérêt et de la curiosité à propos des objets et des événements dans divers environnements ;
- faire preuve de persévérance et d'un désir de comprendre. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

Une balle de tennis de table est remplie d'air. Si elle est bosselée, la mettre dans de l'eau chaude pourrait la faire revenir à son état original. Expliquer comment cela peut fonctionner à l'aide des propriétés de l'air.

Quelles sont les propriétés de l'air ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- coller un morceau de papier chiffonné au fond d'un verre transparent. Submerger le verre à l'envers dans un contenant d'eau. Demander à l'élève pourquoi le papier ne devient pas mouillé. Incliner le verre pour libérer des bulles d'air et le tourner sur le côté pour libérer tout l'air. Demander à l'élève d'expliquer ses observations.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- remplir un verre d'eau et placer une fiche sur le dessus du verre pour créer un sceau. S'assurer qu'il n'y a pas d'air à l'intérieur. Tenir la fiche en place en tournant le verre à l'envers et relâcher la fiche. Demander à l'élève d'utiliser les propriétés de l'air pour expliquer pourquoi l'eau reste dans le verre.

L'élève peut :

- mesurer et comparer la circonférence de sa poitrine lorsqu'il inspire et expire complètement.
- gonfler et dégonfler des ballons, des ballons de plage et des sacs de papier ou de plastique pour observer que l'air prend de l'espace et exerce de la pression.
- étirer l'ouverture d'un ballon sur le col d'une bouteille de plastique vide. Placer la bouteille dans de l'eau chaude pour observer l'expansion et ensuite dans de l'eau glacée pour observer la contraction.
- gonfler un sac en plastique à fermeture à glissière. Réchauffer le sac avec un séchoir et noter tout changement à la pression de l'air à l'intérieur du sac.
- étudier des ballons de sport (basketball, ballon d'exercice, football, soccer, volleyball) qui doivent être gonflés. Utiliser une pompe à air manuelle pour gonfler les ballons et faire des observations liées à la pression de l'air. La masse de ballons semblables gonflés et sous-gonflés pourrait être comparée de façon qualitative ou quantitative si une balance assez sensible est disponible.
- observer que l'air possède une masse en suspendant et en équilibrant deux ballons vides à des cintres en métal à l'aide d'épingles à linge. Sans changer l'emplacement des épingles à linge, retirer, gonfler et rattacher un des ballons, et observer l'effet.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- créer une bande dessinée pour illustrer les propriétés de l'air.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 26 à 33

Manuel de l'élève [ME]

- p. 16 à 17

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- Les propriétés de l'air (Sites Web)

Qu'est-ce qui fait que l'air se déplace ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir	
33.0 établir un rapport entre le transfert d'énergie du Soleil et les conditions météorologiques [RAG 3]	Les changements à la pression de l'air et à la température causés par le Soleil ont un effet important sur la météo. L'élève devrait expliquer que • l'énergie du Soleil passe par l'atmosphère et est absorbée par la surface de la Terre; • la surface de la Terre se réchauffe et elle réchauffe l'air au-dessus; • cet air chaud prend de l'expansion et devient moins dense (basse pression); • l'air plus froid et à pression plus élevée (plus dense) se déplace sous l'air chaud et le pousse vers le haut; • ce mouvement d'air est ressenti comme du vent. Ce processus a une grande importance en météorologie (l'étude de l'atmosphère et des conditions atmosphériques). Les systèmes de haute pression (masses d'air plus froides et plus denses) se déplacent sous les systèmes de basse pression (masses d'air plus chaudes et moins denses) et les font monter. L'élève devrait lier le transfert de l'énergie du Soleil à la température et à la pression de l'air, et à la formation du vent. La relation du Soleil avec la couverture nuageuse, les précipitations et l'humidité sera étudiée plus tard dans le module. L'examen de ce résultat devrait comprendre une discussion sur l'effet de serre et son rôle dans la chaleur de la Terre. Le lien entre l'effet de serre et le changement climatique sera étudié plus tard dans le module.
34.0 identifier des régularités dans les mouvements de l'air à l'intérieur et à l'extérieur [RAG 3]	L'élève devrait étudier le mouvement de l'air sur le terrain de l'école à l'aide d'anémomètres et de bulles ou de moulinets. Par exemple, l'élève peut observer des vents plus forts d'un côté de l'école. Les questions provenant de ces recherches peuvent être étudiées plus en profondeur. L'élève devrait également observer et consigner la direction du vent quotidiennement au cours du module, à l'aide d'une girouette ou d'un manche à vent, et compiler les enregistrements. Ces observations peuvent faire partie de la routine matinale (p. 76). Une girouette, un manche à vent ou un instrument construit par l'élève peuvent également être utilisés. L'analyse des données compilées devrait révéler une tendance du vent. Pour identifier les mouvements de l'air intérieur, l'élève pourrait utiliser des bulles ou des bandelettes d'un matériel léger (ruban, guirlandes, mouchoirs en papier). Il devrait identifier les tendances de l'air causées par l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre (p. ex. l'air sort par la fenêtre). Il devrait également identifier les tendances lorsque toutes les portes et fenêtres sont fermées. Lorsqu'elle est allumée, une plinthe chauffante réchauffe l'air qui l'entoure (devient moins dense avec une pression plus basse). La pression d'air plus froide et plus élevée se déplacera sur le sol, vers la plinthe, et forcera l'air chaud à monter. Alors qu'il monte et s'éloigne de la plinthe, il se refroidit, et contracte, et descend à nouveau vers le sol. Le transfert d'énergie crée un parcours de mouvement de l'air. L'élève devrait observer les indices de ce parcours. La notion que l'air chaud monte parce qu'il est plus léger est une idée fausse assez répandue. L'air chaud monte parce qu'il est poussé vers le haut par l'air à pression élevée.

Qu'est-ce qui fait que l'air se déplace ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des vidéos démontrant les courants de convection causés par les transferts d'énergie.

L'élève peut :

- penser à différentes façons de détecter le mouvement de l'air à l'intérieur et à l'extérieur.
- faire des bulles à l'extérieur et identifier les parcours du mouvement de l'air.
- comparer le parcours de l'air à différents endroits dans l'école et à différentes élévations au-dessus du sol, à l'aide d'anémomètres, de moulinets, de girouettes et de manches à vent commerciaux ou construits par l'élève.
- créer un moulinet en dessinant une spirale sur une assiette de papier mince, en coupant le long de la ligne et en attachant une ficelle au centre. Placer le moulinet au-dessus d'une source de chaleur et observer son mouvement. Placer le moulinet à différents endroits dans la classe et observer les tendances.
- placer sa main au-dessus d'une plinthe chauffante allumée, et ensuite placer sa main sur le sol, en avant de la plinthe. Décrire le mouvement et l'air ressenti.

Consolider

L'élève peut :

- comparer les parcours de l'air extérieur à différents endroits dans l'école et à différentes élévations à l'aide d'anémomètres, de moulinets, de girouettes et de manche à air commerciaux ou construits par l'élève.
- faire des bulles et créer un parcours de l'air à l'aide de ventilateurs ou de séchoirs, et ouvrir des fenêtres ou des portes. Observer les parcours de l'air créés.
- comparer les parcours de l'air intérieur près de fenêtres ouvertes à différents endroits dans l'école.
- dessiner et étiqueter un diagramme des parcours du mouvement de l'air intérieur causé en allumant une plinthe chauffante dans une salle de classe.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- étudier l'effet de l'inclinaison de la Terre sur le transfert de l'énergie du Soleil.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 34 à 39

Manuel de l'élève [ME]

- p. 18 à 19

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 4

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- Les propriétés de l'air (sites Web)
- Fournisseurs de matériel scientifique

Quel est l'effet de l'énergie du Soleil sur diverses surfaces ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
[RAG 2]

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

18.0 compiler et afficher des données
[RAG 2]

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

Accent sur l'apprentissage

L'élève a appris que l'énergie solaire est absorbée par la surface de la Terre et que ce transfert d'énergie est lié à la météo. L'élève doit pouvoir concevoir et mener des recherches guidées afin de déterminer dans quelle mesure différentes surfaces absorbent l'énergie d'une source de lumière artificielle. En petits groupes, l'élève devrait

- sélectionner divers matériaux de surface (asphalte, gravier, terreau, sable, tourbe, eau) pour en faire l'essai ;
- élaborer une procédure afin de faire l'essai juste des changements de la température de différentes surfaces lorsqu'elles sont exposées à une lumière ;
- déterminer les outils, les instruments et les matériaux nécessaires ;
- prédire le matériel qui connaîtra la plus grande augmentation de température et émettre des hypothèses ;
- suivre la procédure de façon juste, en mesurant et en consignant les changements de température ;
- compiler et afficher les données dans des tableaux et identifier les tendances et les écarts ;
- tirer une conclusion qui répond à la question d'origine et indiquer si les données appuient ou rejettent la prévision et l'hypothèse.

En plus des résultats d'apprentissage 3.0, 7.0, 18.0 et 21.0, l'enseignant peut choisir d'aborder et d'évaluer les résultats supplémentaires liés aux recherches scientifiques (RAS 6.0, 8.0, 12.0, 13.0, 14.0, 19.0, 23.0, 26.0). Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ce résultat d'habileté.

L'élève devrait calibrer le thermomètre avant l'utilisation (p. 78) et tenir compte de tout écart lors de la mesure. Tous les chiffres précis devraient être consignés et le premier chiffre imprécis devrait être estimé. Des mesures de confirmation devraient toujours être prises.

L'élève devrait reconnaître que cette recherche reproduit le réchauffement de la surface de la Terre par le Soleil. Il devrait associer et appliquer ses découvertes à des situations du monde réel (p. ex. l'absorption de l'énergie solaire par un stationnement en asphalte, comparativement à un champ).

Différentes surfaces absorbent l'énergie dans différentes mesures. Un réchauffement inégal entraîne des différences dans la température de l'air et la pression, qui sont liées à la météo. L'enseignant peut choisir d'introduire la façon dont le réchauffement inégal de l'eau et du sol entraîne la formation des brises de terre et des brises marines.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

Pendant une journée calme et ensoleillée, une légère brise souffle du lac vers le champ d'un fermier prêt à ensemencer. Utilise ce que tu as appris pour expliquer pourquoi l'air se déplace du lac vers la terre.

Quel est l'effet de l'énergie du Soleil sur diverses surfaces ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de se souvenir de lorsqu'il marchait dehors, pieds nus, pendant une journée d'été ensoleillée. À quel point le sol était-il chaud lorsque tu marchais sur de l'asphalte, du béton, de l'herbe, du sable, de la terre et du bois?
- demander à l'élève de partager ses observations concernant le fait de porter des vêtements foncés ou pâles pendant une journée d'été chaude.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer l'élaboration d'une procédure juste pour déterminer si la couleur du papier de construction a un effet sur la rapidité de la fonte d'un cube de glace lorsqu'il est placé à un endroit ensoleillé. Configurer la recherche de façon injuste (cubes de glace de différentes tailles, en placer un au soleil et un autre à l'ombre) et demander à l'élève de déterminer et d'expliquer pourquoi la recherche serait injuste si elle était menée.

L'élève peut :

- mener des recherches pour déterminer si du papier de construction noir fait qu'un cube de glace placé sur celui-ci fond plus rapidement qu'une même configuration sur du papier de construction blanc, lorsque les deux sont placés dans un endroit ensoleillé.
- consigner ses prévisions et ses hypothèses en énoncés « Si... alors » et « Si... alors... parce que... ».

Consolider

L'élève peut :

- mener une recherche guidée pour déterminer dans quelle mesure le sable, la terre et l'eau absorbent l'énergie d'une lampe de bureau. Placer un volume égal de chaque matériau dans un gobelet et insérer un thermomètre dans chacun. S'assurer que la température de chaque matériau est la même avant de commencer. Consigner la température dans un tableau de données à des intervalles de cinq minutes pour une période de 30 minutes. Créer un graphique en barres pour afficher le changement de température de chaque matériau.
- tirer des conclusions de ses recherches et associer les découvertes à l'absorption de l'énergie solaire par un stationnement en asphalte, une plage à sable noir ou blanc, une forêt d'arbres à feuilles persistantes, un champ, un lac ou un océan.
- associer les découvertes des recherches au réchauffement et au mouvement de l'air.
- visionner des enregistrements de groupes menant leurs recherches et évaluer si ces recherches étaient justes.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 40 à 43

Manuel de l'élève [ME]

- p. 20 à 21

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 5

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- Fournisseurs de matériel scientifique

Quel est l'effet de l'eau de la Terre sur la météo ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

35.0 établir un rapport entre le cycle de l'eau sur Terre et les processus d'évaporation, de condensation et de précipitation [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les nuages, l'humidité et les précipitations sont des éléments de la météo qui sont liés au cycle de l'eau ; le mouvement constant de l'eau sur la surface de la Terre vers l'atmosphère et de retour vers la surface de la Terre.

L'élève devrait décrire le cycle de l'eau et l'associer aux processus d'évaporation, de condensation et de précipitation :

- évaporation – l'énergie du Soleil réchauffe l'eau sur la surface de la Terre. L'eau s'évapore et crée de la vapeur d'eau.
- condensation – la vapeur d'eau monte dans l'atmosphère, se refroidit et se condense, formant des gouttelettes d'eau (des nuages).
- précipitations – lorsque l'air ne peut plus contenir les gouttelettes d'eau, elles tombent à la surface de la Terre en précipitations.

L'élève devrait participer à des recherches dirigées pour reproduire le cycle de l'eau et ses processus. Par exemple, l'élève peut placer une petite quantité d'eau dans un sac en plastique à fermeture à glissière, le remplir d'air, le placer dans un endroit ensoleillé et formuler des observations après quelques heures.

L'élève devrait expliquer que le transfert d'énergie du Soleil à l'eau de la Terre entraîne le cycle de l'eau. Ce cycle a une relation importante avec la météo :

- l'évaporation de l'eau de surface augmente l'humidité.
- l'air chaud contient davantage de vapeur d'eau que l'air froid.
- l'air humide chaud se refroidit et se condense alors qu'il monte dans l'atmosphère et forme des gouttelettes d'eau (des nuages).
- le vent déplace la vapeur d'eau d'où elle s'évapore à l'endroit où elle tombe en précipitations.
- le type de précipitations (pluie, neige) dépend de la température de l'air.

Attitude

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

Exemple d'indicateur de rendement

Tu es une goutte de pluie dans l'océan. Décris ton voyage à travers le cycle de l'eau.

Les réponses de l'élève fournissent des preuves pour évaluer les RAS 35.0 et 29.0 (l'utilisation de terminologie spécifique).

Quel est l'effet de l'eau de la Terre sur la météo ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- utiliser des humidificateurs et des déshumidificateurs dans la salle de classe et faire des liens avec les processus d'évaporation et de condensation.
- tremper deux essuie-tout et les suspendre pour les faire sécher. Placer un ventilateur électrique en avant d'un des essuie-tout. Demander à l'élève de faire une prévision et une hypothèse (p. ex. si un ventilateur est placé devant l'un des essuie-tout, alors... parce que...). Discuter du lien entre cette recherche et le cycle de l'eau.

Faire des liens

L'élève peut :

- utiliser un vaporisateur pour ajouter de l'humidité à l'air. Faire des liens entre les observations et les processus du cycle de l'eau.
- respirer sur un miroir ou du verre et observer rapidement la condensation et l'évaporation de l'humidité.
- placer une assiette en plastique à un endroit ensoleillé et dessiner un cercle sur l'assiette à l'aide d'un marqueur permanent. Utiliser une pipette pour ajouter de l'eau au centre du cercle jusqu'à ce qu'il soit rempli. Faire des observations répétées au fil du temps sur la quantité d'eau en fonction du cercle et les associer au cycle de l'eau.
- placer une bouteille d'eau froide sur un bureau et des essuie-tout. Observer l'humidité qui se forme à l'extérieur de la bouteille et l'associer au cycle de l'eau.
- placer les essuie-tout mouillés dans un sac en plastique avec fermeture à glissière, le remplir d'air et le fixer à une fenêtre de la classe avec du ruban adhésif. Faire de multiples observations quant à l'emplacement et au montant d'humidité. Faire des liens entre les observations et les processus du cycle de l'eau.

Consolider

L'élève peut :

- suivre une procédure fournie pour reproduire le cycle de l'eau. Placer de l'eau sale (de l'eau avec de la terre) au fond d'un grand bol. Placer un verre à boire lourd au centre du bol. Couvrir le bol de pellicule plastique et le placer à un endroit ensoleillé. Placer une petite pierre sur la pellicule plastique, directement au-dessus du verre. Lorsque l'eau s'évapore, elle se condensera sous la pellicule plastique, coulera vers le milieu grâce à la pierre et tombera dans le verre. L'élève devrait associer ses observations au cycle de l'eau et aux processus d'évaporation, de condensation et de précipitation.
- présenter le cycle de l'eau et ses processus de façon créative à l'aide d'un dépliant, d'un mouvement kinesthésique ou d'une vidéo.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 44 à 49

Manuel de l'élève [ME]

- p. 22 à 23

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Le cycle de l'eau (FR)
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 6

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- Le cycle de l'eau (sites Web et vidéos)

Comment peut-on classer les nuages ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

36.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois [RAG 1]

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

Accent sur l'apprentissage

Par le passé, des indicateurs tels que les caractéristiques des nuages étaient utilisés pour prédire la météo. Les observations détaillées des nuages ont permis de déterminer leur classement et leurs noms. Aujourd'hui, plus de 20 catégories différentes de nuages sont reconnues par les météorologues.

L'élève devrait observer les nuages quotidiennement au cours du module et consigner leurs caractéristiques (couleur, forme) et la météo qui leur est associée. Ces observations peuvent faire partie de la routine matinale (p. 76).

L'élève doit pouvoir reconnaître les types de nuages les plus courants et, en fonction de l'analyse de ses observations consignées, les associer à des situations météorologiques.

- les nuages cirrus sont blancs, minces, ont un aspect fibreux et sont hauts dans le ciel. Ils sont formés de cristaux de glace, mais ils ne produisent pas de précipitations.
- les cumulus sont des nuages duveteux et forment un amoncellement. Ils sont associés au beau temps lorsqu'ils sont relativement petits et très espacés. Les cumulonimbus sont plus foncés, se retrouvent en grands nombres et sont associés aux orages violents et aux fortes précipitations.
- les stratus sont une couche basse de nuages qui couvrent le ciel. Les nimbostratus sont associés aux précipitations.

À noter que le terme nimbus désigne tout nuage qui produit des précipitations.

L'élève devrait classer les nuages comme cirrus, cumulus, cumulonimbus, stratus ou nimbostratus, en fonction de leurs caractéristiques observables.

Les recherches peuvent identifier d'autres types de nuages (p. ex. altocumulus, altostratus, cirrocumulus, cirrostratus, stratocumulus). L'enseignant peut choisir d'inclure ces types de nuages dans les activités de classement.

À noter que le brouillard est considéré comme un stratus.

Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur les résultats d'habileté 17.0 (p. 54 à 55).

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

Créer un guide des types de nuages et des conditions météorologiques qui leur sont associées.

Comment peut-on classer les nuages ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Pour utiliser les nuages afin de prédire la météo, l'élève doit associer les caractéristiques des nuages à des conditions météorologiques distinctes. Ceci nécessite des observations quotidiennes des nuages. Les descriptions des nuages devraient être comprises dans les rapports météorologiques dès le début du module. Il est fortement encouragé d'intégrer les rapports météorologiques à la routine matinale et de compiler les rapports dans un journal météorologique pour la durée du module.

Activer

L'enseignant peut :

- démontrer la formation d'un nuage dans un contenant en suivant une procédure en ligne.

Faire des liens

L'élève peut :

- décrire et consigner les caractéristiques des nuages et la météo associée pendant une période prolongée. Les enregistrements peuvent comprendre des images numériques.
- analyser les données météorologiques consignées au début du module. Identifier les tendances d'association entre des types de nuages et d'autres conditions météorologiques.
- visiter des sites Web liés aux types de nuages et identifier la terminologie liée à ceux-ci.
- rechercher des guides d'identification des nuages en ligne et prendre en note les attributs utilisés pour les classer (altitude, apparence, couleur, présence de précipitations, taille).
- utiliser un guide d'identification des nuages adapté à son âge pour classer des nuages ou des images de nuages.

Consolider

L'élève peut :

- créer un guide personnel d'identification des nuages. Inclure des images numériques de différents types de nuages.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 50 à 55

Manuel de l'élève [ME]

- p. 24 à 25

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 7

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- classification des nuages (Sites Web et vidéos)

Comment peut-on prédire la météo ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir	
37.0 décrire et comparer des outils, des techniques et des matériaux utilisés par différentes personnes dans sa communauté et sa région pour répondre à leurs besoins [RAG 1]	La prévision météorologique fournit un contexte pour traiter plusieurs résultats d'apprentissage liés au volet STSE, aux habiletés et aux connaissances. Au fil du temps, les gens ont mis au point différentes façons de prédire la météo. Par le passé, les prévisions n'étaient fondées que sur les observations du monde naturel (p. ex. comportement des animaux, caractéristiques des nuages, couleur du ciel). Du folklore était souvent créé pour transmettre des méthodes de prévision aux générations futures. Ultimement, des instruments météorologiques ont été élaborés pour faire des observations et les consigner. L'analyse de ces observations a entraîné des prévisions beaucoup plus précises. L'élève devrait décrire des exemples de méthodes de prévision locales utilisées par le passé. Par exemple : • l'utilisation du folklore lié à la météo (Ciel rouge le soir laisse bon espoir, ciel rouge le matin, pluie en chemin) ; • la prévision des changements à la météo en fonction d'un mal de tête ou de douleur aux jointures ; • tapoter sur un baromètre pour déterminer si la pression augmente ou diminue (une pression qui augmente signifie que la météo s'améliore, une pression qui diminue signifie que la météo empire). L'élève devrait comparer la précision de ces méthodes de prévision météorologique.
38.0 identifier des individus de sa communauté qui œuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie [RAG 1]	De nos jours, les météorologues prédisent la météo en analysant les données recueillies de diverses technologies et sources d'information : • les dossiers historiques de conditions météorologiques passées révèlent des tendances. • les images radar indiquent les quantités de précipitations. • les images satellites indiquent l'emplacement et le mouvement des nuages. • les ballons-sondes météorologiques et les capteurs sur certains aéronefs recueillent des données météorologiques dans l'atmosphère. • les stations météorologiques, les navires et les bouées recueillent des données météorologiques sur la surface de la Terre. Ensemble, ces technologies permettent la prévision de la météo. Séparément, des pièces du casse-tête météorologique sont manquantes. Par exemple, les données des radars ne comprennent pas l'information sur la couverture nuageuse ; elles n'affichent que les précipitations. L'élève devrait déterminer plusieurs sources et technologies qui servent à recueillir de l'information pour les prévisions météorologiques.
15.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents [RAG 2]	
	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 peut-on prédire la météo ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut :

- partager des situations personnelles où il a dû modifier ses plans en raison du mauvais temps.
- faire la distinction entre les conditions météorologiques actuelles et une prévision.
- penser à des personnes qui se fient aux prévisions météorologiques précises dans le cadre de leur travail.
- explorer les prévisions météorologiques des almanachs du fermier et discuter de la précision possible de ces prévisions.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- guider l'élève vers diverses sources d'information météorologique (stations météorologiques numériques, applications météorologiques sur appareils mobiles, cartes météorologiques, sites Web [météo et données climatiques historiques, radars, satellites, diffusions météorologiques télévisées, données de stations météorologiques]).

L'élève peut :

- compiler du folklore météorologique local provenant de diverses sources (aînés de la communauté, membres de la famille, Internet).
- visionner et interpréter les conditions météorologiques actuelles et les conditions des 24 dernières heures sur des sites Web ou des applications mobiles liés à la météorologie.
- visionner et interpréter des cartes météorologiques de journaux quotidiens.
- visionner et interpréter des images radar animées provenant de stations radars locales d'Environnement Canada (p. ex. Holyrood, Marble Mountain).
- visionner et interpréter des images satellites animées (infrarouges et visibles).

Consolider

L'élève peut :

- mesurer la pression de l'air plusieurs fois pendant quelques jours à l'aide d'un baromètre pour déterminer si elle augmente ou si elle diminue. Évaluer si la météo s'améliore lorsque la pression de l'air augmente.
- visionner et interpréter des prévisions à court terme et à long terme présentées sur des diffusions météorologiques télévisées, des sites Web et des applications mobiles liées à la météorologie.

Extension

L'élève peut :

- rechercher comment devenir un météorologue.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 56 à 61, 72 à 75

Manuel de l'élève [ME]

- pp. 26 à 29, 36 à 37

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 8

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- le folklore météorologique
- les ressources météorologiques

Comment peut-on prédire la météo ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir	
39.0 décrire et prévoir des régularités dans des conditions atmosphériques locales [RAG 3]	En petits groupes, l'élève doit pouvoir créer une prévision météorologique pour le lendemain. Il devrait analyser et interpréter l'information recueillie des radars, des satellites, des cartes météorologiques, des stations météorologiques et du journal météorologique de la classe (RAS 15.0). Sa prévision devrait inclure la température, les vents, la couverture nuageuse, les précipitations et la pression de l'air. Elles devraient être fondées sur les tendances déterminées au cours de l'analyse des données (RAS 19.0). Elles peuvent être de nature qualitative (la température sera plus chaude et le vent sera plus fort).
15.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents [RAG 2]	L'élève devrait fournir une justification fondée sur les preuves pour ses prévisions et les comparer aux prévisions météorologiques réelles.
19.0 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données [RAG 2]	Le lendemain, l'élève devrait évaluer et discuter de l'exactitude de ses prévisions. Si elles sont inexactes, en déterminer les raisons (RAS 19.0). L'exactitude des prévisions météorologiques peut également être évaluée.
	Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.
40.0 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans sa communauté et sa région [RAG 1]	La science et la technologie peuvent être utilisées pour résoudre des problèmes. Chaque jour, au niveau personnel, local et régional, on prend des décisions qui sont influencées par la météo (Qu'est-ce que je devrais porter pour aller jouer dehors aujourd'hui? Devrait-on fermer les écoles en raison des prévisions météorologiques? Devrait-on faire diffuser au public un avis de feu de forêt?). La capacité de prévoir la météo de façon précise joue un rôle important dans ces décisions. L'élève devrait fournir des exemples supplémentaires de décisions influencées par la météo et expliquer comment différentes prévisions pourraient avoir un effet sur le processus de prise de décision.
41.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières [RAG 1]	L'élève devrait facilement reconnaître les effets positifs d'une prévision météorologique précise. Cependant, il devrait également prendre en considération les limites de la prévision météorologique.
	L'élève pourrait croire par erreur que l'utilisation de la technologie moderne facilite l'exactitude des prévisions météorologiques. Les prévisions des météorologues restent tout de même des prévisions. L'atmosphère de la Terre est gigantesque, et ses conditions changent constamment. La prévision météorologique est un processus complexe qui nécessite l'analyse de grandes quantités de données par des modèles d'ordinateurs créés par des humains. Les prévisions météorologiques possèdent toujours un degré d'incertitude (p. ex. probabilité de précipitation).
	Pour illustrer les limites des technologies de prévision météorologique actuelles, l'élève devrait accéder à un site Web d'information météorologique et consigner la météo prévue à court terme et à long terme (prévisions horaires, de 24 heures, de 36 heures, de 7 jours et de 14 jours). Il devrait vérifier l'exactitude de ces prévisions au fil du temps. Il remarquera possiblement que les prévisions à court terme sont souvent plus exactes que les prévisions à long terme.

Comment peut-on prédire la météo ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Dans le cadre d'une routine matinale établie, l'enseignant pourrait présenter des cartes météorologiques quotidiennes et des images satellites et radar animées tirées de sites Web liés à la météo pour les prévisions météorologiques de l'élève.

Faire des liens

L'élève peut :

- visionner des sites Web ou des diffusions télévisées locales, ou utiliser des applications mobiles liées à la météo pour des exemples de ce qu'impliquent les prévisions météorologiques.
- comparer les prévisions à court terme et à long terme de divers sites Web et applications météorologiques et noter les différences entre les prévisions. À quoi ces différences pourraient-elles être attribuées?
- analyser les données de la classe compilées dans le journal et déterminer les tendances et les associations (p. ex. le vent provient souvent de l'ouest, les précipitations sont toujours associées à une couverture nuageuse, les précipitations sont associées à une pression d'air basse, les vents du sud sont associés à des températures plus chaudes).
- analyser les cartes météorologiques actuelles et les images radar et satellites animées pour déterminer les tendances.
- analyser les données climatiques et météorologiques historiques d'un site Web météorologique d'une date précise.
- identifier la tendance actuelle de la pression de l'air (augmente, diminue, stable).

Consolider

L'élève peut :

- analyser et interpréter les données météorologiques pour créer une prévision météorologique pour le lendemain; faire des prévisions quant à la température, aux vents, à la couverture nuageuse, aux précipitations et à la pression de l'air. Fournir une explication pour les prévisions.
- comparer sa prévision du lendemain à celles se trouvant sur des sites Web ou des applications météorologiques et déterminer et suggérer des explications pour les écarts.
- évaluer l'exactitude de sa prévision du lendemain.
- consigner les prévisions horaires, de 36 heures et de 7 jours d'un site Web, d'une application ou d'une diffusion météorologique locale. Évaluer l'exactitude de ces prévisions au fil du temps.
- discuter des sources d'information les plus utiles lors de la création d'une prévision du lendemain et des raisons pour lesquelles les météorologues utilisent plus d'une source ou technologie pour effectuer des prévisions.
- discuter de la raison pour laquelle les prévisions à court terme pourraient être plus exactes que les prévisions à long terme.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 56 à 61

Manuel de l'élève [ME]

- p. 26 à 29

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- les ressources météorologiques

Comment peut-on décrire les systèmes météorologiques ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

42.0 décrire les principales caractéristiques de divers systèmes météorologiques [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

En météorologie, les systèmes météorologiques font référence à de grandes masses d'air qui circulent. Les systèmes de basse pression sont des masses d'air relativement humides et instables. Ils créent des vents forts et sont associés aux précipitations. Les systèmes de haute pression sont des masses d'air relativement fraîches et sèches. Ils sont associés à des ciels clairs et des vents légers. Lorsque les systèmes de basse et de haute pression se rencontrent, ils forment un front météorologique (front froid, front chaud). C'est généralement le long de ces fronts que les tempêtes se forment.

L'élève doit pouvoir :

- décrire les éléments clés des systèmes de basse et de haute pression ;
- rechercher et décrire les éléments clés des blizzards, des ouragans, des tempêtes du nord-est, des orages et des tornades.

Il ne s'agit pas d'un projet de recherche important. Par exemple, les tornades pourraient être décrites comme des nuages en forme d'entonnoir qui se développent à partir d'orages violents et qui tournent en rond. Leurs vents peuvent causer des dommages importants et leur intensité est mesurée avec l'échelle Fujita.

L'enseignant peut utiliser la méthode puzzle (*jigsaw)* de l'apprentissage coopératif pour faciliter les recherches.

Attitude

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

Exemple d'indicateur de rendement

Utiliser un tableau en deux volets pour comparer les caractéristiques des systèmes de basse pression et de haute pression.

Comment peut-on décrire les systèmes météorologiques ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut :

- partager ses expériences en ce qui concerne des événements météorologiques extrêmes (blizzards, ouragans, orages).

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer ce qui se passe lorsqu'un système de basse pression et un système de haute pression interagissent en utilisant les élèves pour représenter de manière kinesthésique les particules d'air.

L'élève peut :

- rechercher, visionner et partager des vidéos d'événements météorologiques extrêmes.
- suivre les ouragans atlantiques par l'intermédiaire du Centre canadien de prévision des ouragans.
- suivre les blizzards potentiels à l'aide d'images radar et satellite.
- rechercher le rôle important des avions d'observation de cyclones dans la prévision du parcours et de l'intensité des ouragans.

Consolidation

L'enseignant peut :

- faciliter une activité d'apprentissage coopératif de la méthode puzzle (*jigsaw)* en rassemblant les élèves en groupes de cinq et en attribuant un système météorologique extrême à chaque membre du groupe (blizzard, ouragan, tempête du nord-est, orage, tornade). Les élèves peuvent ensuite se séparer, se regrouper par système météorologique (p. ex. équipe blizzard) et rechercher et consigner ensemble les propriétés principales de leur événement météorologique extrême. Lorsqu'il aura terminé, l'élève retourne à son groupe original et partage les choses qu'il a apprises dans son groupe de système météorologique.

L'élève peut :

- créer un organigramme pour décrire les caractéristiques principales des systèmes de basse et de haute pression et des événements météorologiques extrêmes.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- faire des recherches et créer une trousse de préparation en cas de météo extrême.
- rechercher l'échelle utilisée pour décrire l'intensité d'un ouragan ou d'une tornade. Partager ses découvertes avec ses camarades de classe.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 62 à 67

Manuel de l'élève [ME]

- p. 30 à 31

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- les systèmes météorologiques (Sites Webs et vidéos)

Comment s'adapte-t-on à la météo et au climat ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

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

Accent sur l'apprentissage

La météo fait référence aux conditions quotidiennes de l'atmosphère. Le climat fait référence à la météo habituelle pendant une longue durée.

S'adapter aux conditions météorologiques et au climat est l'un des comportements humains les plus essentiels. Tout au long de l'histoire, les gens de différentes cultures se sont adaptés grâce à l'élaboration et à l'utilisation de technologies novatrices.

Croire que le terme technologie signifie des appareils électroniques est une erreur répandue. La technologie fait référence aux produits, aux processus ou aux systèmes conçus pour résoudre un problème. Un véhicule électrique, un crayon de bois et un processus de recyclage sont tous des technologies.

L'élève devrait reconnaître la diversité des innovations ayant été élaborées pour aider les gens à s'adapter à la météo et au climat. Il devrait explorer des technologies telles que les abris et les vêtements développés par des personnes de différentes cultures. Par exemple, il pourrait comparer les maisons de « style boîte à sel » à celles utilisées par les groupes autochtones locaux (p. ex. wigwam) et d'autres cultures, et contempler les raisons derrière leur conception et l'emploi de matériaux uniques. D'autres exemples pourraient comprendre les chapeaux ou les technologies de réchauffement et de refroidissement.

Des liens peuvent être faits avec les résultats d'apprentissage du cours de sciences humaines en 5e année ; examiner des façons précises dont les anciennes sociétés utilisaient leurs ressources pour satisfaire à leurs besoins (p. ex. vêtement, abri).

L'examen de ce résultat devrait inclure les découvertes scientifiques liées au changement climatique. L'élève devrait explorer la science du changement climatique (le réchauffement de l'air, la fonte de la calotte polaire, la modification des tendances de la glace marine, la hausse du niveau de la mer, l'augmentation de l'érosion des côtes, le réchauffement des océans, d'autres événements météorologiques extrêmes plus fréquents, le changement des habitats) et les technologies ayant été proposées ou mises au point pour réduire l'émission de gaz à effet de serre et ralentir le changement climatique.

L'élève devrait associer l'effet de serre au changement climatique.

Attitude

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

Comment s'adapte-t-on à la météo et au climat ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des images de chapeaux de différentes cultures (béret, chapeau de brousse, chapeau de cowboy, tuque, sombrero, chapeau chinois, chapeau de paille amish, ouchanka, casquette de baseball, chapeau melon, chapeau suroît, bonnet de pluie, chapeau de Pang). Demander à l'élève de penser à la façon dont la conception et les matériaux de ces chapeaux pourraient aider quelqu'un à s'adapter à la météo et au climat dans la région où ils sont utilisés.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- inviter des conférenciers (p. ex. équipe de conservation) pour faire une présentation sur les effets locaux du changement climatique.

L'élève peut :

- visionner des images de demeures de différentes régions et discuter de la façon dont leur conception et leurs matériaux se rapportent à la météo et au climat de chaque région.
- interpréter des graphiques de températures annuelles moyennes de communautés locales et faire des liens avec le changement climatique.

Consolidation

L'élève peut :

- créer un résumé graphique pour communiquer les effets du changement climatique sur Terre-Neuve-et-Labrador.
- étudier divers tissus afin de déterminer lesquels seraient les meilleurs à utiliser pour fabriquer un chapeau imperméable, à l'épreuve du vent ou visible dans le brouillard.
- rechercher et partager la façon dont l'effet de serre contribue au changement climatique.
- créer un dépliant pour informer les membres de la communauté des mesures qu'ils peuvent prendre pour aider à réduire le changement climatique et ses effets.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 (2017) Module 1

Guide d'enseignement [GE]

- p. 76 à 89

Manuel de l'élève [ME]

- p. 38 à 45

Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Les variations de la température moyenne annuelle à St. John's
- Les variations de la température moyenne annuelle à Stephenville
- TBI Activités 8 et 10

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/tem.html

- les changements climatiques (Sites Web et vidéos)

Section 3 :
Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité 2 : Les forces et les machines simples

Objectif

L'étude du mouvement et des forces qui causent le mouvement aide l'élève à acquérir une compréhension plus approfondie des forces. L'élève est donc en mesure de passer de descriptions qualitatives à des descriptions quantitatives simples des forces qui agissent sur des objets lorsque l'on manipule des machines simples. Les effets de la friction sur le mouvement d'objets sont également explorés. La capacité des machines simples d'accomplir des tâches avec moins d'effort est un aspect important, au fur et à mesure que l'élève compare et améliore le fonctionnement de machines simples. Les machines simples sont utilisées dans plusieurs aspects de la vie courante et l'élève devrait se familiariser avec la conception des machines simples ainsi qu'avec les avantages qu'elles procurent.

Ce module est axé sur les recherches et la conception scientifique ainsi que sur la résolution de problèmes. Il met l'accent sur le développement d'habiletés d'études liées à la reformulation de questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve, à l'émission de prévisions et d'hypothèses, à la définition d'objets et d'événements dans le cadre d'études, à la détermination et au contrôle de variables majeures, à l'élaboration de procédures visant à mener des essais équitables, à l'utilisation d'outils aux fins de mesure, à l'estimation des mesures et à la définition de nouvelles questions découlant de ce qui a été appris. Les expériences liées à la conception et à la résolution de problèmes permettent de développer des habiletés en matière de collecte de renseignements à partir de diverses sources et technologies, et de sélectionner et d'utiliser des outils.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 : Sciences, technologie, société et environnement

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

29.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
41.0 considérer les effets positifs et négatifs de technologies familières
48.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications
49.0 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie
55.0 identifier des exemples de connaissances scientifiques qui se sont développées grâce à l'accumulation graduelle de données

RAG 2 : Habiletés

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

- 2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve
- 3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse
- 4.0 définir, dans ses recherches, des objets et des événements
- 5.0 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches
- 6.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique
- 9.0 choisir et utiliser des outils
- 11.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure
- 12.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème donné
- 13.0 estimer des mesures
- 14.0 enregistrer des observations
- 15.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
- 22.0 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit
- 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 poursuivant des recherches

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.

- 44.0 étudier divers types de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place
- 45.0 observer et décrire comment divers forces peuvent agir directement ou à partir d'une certaine distance pour déplacer des objets
- 46.0 démontrer et décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminuition de la quantité de force appliquée sur un objet
- 47.0 étudier et comparer l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces
- 50.0 étudier et comparer la force nécessaire pour soulever une charge manuellement plutôt que de la soulever à l'aide d'une machine simple
- 51.0 différencier la position du pivot, de la charge et de la force d'effort dans l'utilisation d'un levier pour accomplir une tâche particulière
- 52.0 concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche donnée
- 53.0 démontrer l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes sur le mouvement d'objets
- 54.0 étudier et comparer la force nécessaire pour soulever une charge avec une poulie simple plutôt qu'avec un système de poulies multiples

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
- 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
- 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
- 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

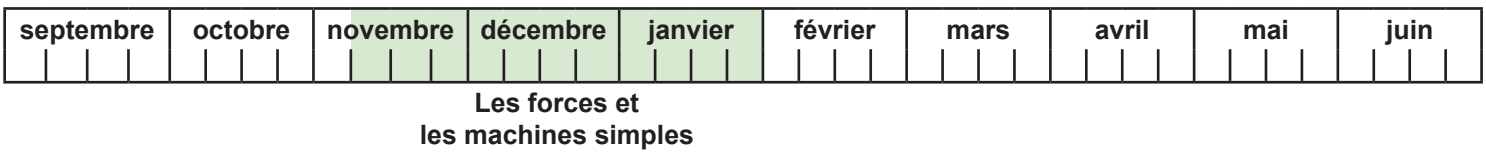
RAG 3 : Connaissances

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 2e année	Sciences 5e année	Sciences 6e année
La position relative et le mouvement	*Les forces and les machines simples*	*Le vol*
• examiner diverses régularités du mouvement • examiner des facteurs qui affectent le mouvement	• étudier divers types de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place • décrire comment divers forces peuvent agir directement ou à partir d'une certaine distance pour déplacer des objets • décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminuition de la quantité de force appliquée sur un objet • étudier l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces • étudier la force nécessaire pour soulever une charge manuellement plutôt que de la soulever à l'aide d'une machine simple • différencier la position du pivot, de la charge et de la force d'effort dans l'utilisation d'un levier pour accomplir une tâche particulière • concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche donnée • démontrer l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes sur le mouvement d'objets • étudier la force nécessaire pour soulever une charge avec une poulie simple plutôt qu'avec un système de poulies multiples	• décrire comment la forme d'une surface affecte la portance • décrire des méthodes permettant d'altérer la force de résistance d'un aéronef • décrire le rôle de la portance pour contrer la gravité • identifier des situations faisant intervenir le principe de Bernouilli • décrire des moyens de propulsion d'aéronefs
Sciences 3e année		Sciences 8e année
Les forces invisibles		*Les fluides*
• identifier des conditions qui affectent la force des aimants • identifier des conditions qui affectent la force des substances électrostatiques		• 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

Les forces et les machines simples est la première unité de sciences physiques sur deux consécutives dans le cours de sciences en 5e année.



Que sont les forces et comment agissent-elles sur les objets ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

44.0 étudier divers types de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place
[RAG 3]

45.0 observer et décrire comment divers forces peuvent agir directement ou à partir d'une certaine distance pour déplacer des objets
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les forces causent le mouvement ou l'arrêt du mouvement des objets ainsi que leur changement de direction. Les forces invisibles sont étudiées dans le cours de sciences en 3e année. Dans le cours de sciences en 5e année, l'élève étudiera la gravité, la force magnétique et la force mécanique.

Aux centres de formation, l'élève doit appliquer différents types de force sur des objets et analyser des questions d'études personnelles (RAS 1.0).

- centre de gravité – Laisser tomber des objets (p. ex. balles, argile à modeler, feuilles de papier) afin d'observer l'effet de traction de la gravité. Déterminer, par exemple, si des objets similaires de masses différentes touchent le sol en même temps lorsqu'on les laisse tomber.
- centre de la force magnétique – Comparer la force de différents aimants (p. ex. barre, disque, réfrigérateur, fer à cheval). Analyser, par exemple, le nombre de trombones pouvant être attirés par un aimant ou le nombre de feuilles de papier qu'un aimant de réfrigérateur peut maintenir en place.
- centre de la force mécanique – Déplacer des objets (p. ex. une pièce de monnaie, une balle de tennis) en appliquant directement des forces de poussée et de traction de manières différentes. Examiner, par exemple, la mesure dans laquelle la modification du diamètre d'une paille influe sur la distance de propulsion d'une balle de tennis de table en soufflant sur cette dernière.

L'élève doit classer les forces dans les catégories suivantes : poussée ou traction, et force gravitationnelle, magnétique ou mécanique.

Une idée fausse courante est que les forces agissent une à la fois. Lancer une boule de papier à travers la salle pour détruire cette idée fausse. On remarque que la balle ne suit pas une trajectoire linéaire. La force de lancée initiale (mécanique) est appliquée dans une direction; cependant, la force de gravité (c.-à-d. la traction vers le bas) et la résistance à l'air (c.-à-d. ralentissement par friction) agissent sur la balle, lui faisant prendre une trajectoire incurvée vers le sol.

L'élève doit observer et décrire les forces qui causent le mouvement des objets par contact ou non-contact. Des forces de contact sont appliquées directement sur des objets (p. ex. forces mécaniques), tandis que des forces de non-contact sont appliquées à distance sans contact (p. ex. gravité, force magnétique).

L'élève doit classer les forces dans les deux catégories suivantes : forces de contact et forces de non-contact.

L'enseignant peut choisir le résultat 29.0 (c.-à-d., démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans des contextes scientifiques et technologiques) à cette période. Se reporter à l'explication présentée aux pages 74 et 75.

Lorsqu'il parle des forces, l'élève doit utiliser une terminologie spécifique, notamment : la force mécanique, la force gravitationnelle, la force magnétique, la force de contact et la force de non-contact.

Exemples d'indicateurs de rendement

Démontrer différentes façons de déplacer un trombone dans un labyrinthe imprimé sur du papier de construction et indiquer s'il s'agit d'un exemple de force de contact ou de force de non-contact.

Que sont les forces et comment agissent-elles sur les objets ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- animer une exploration des forces autour de l'école afin d'identifier les forces dans la vie quotidienne et demander aux élèves de regrouper ces forces dans un tableau à colonnes. L'élève peut choisir ses propres en-têtes de colonnes (p. ex. forces de poussée, forces de traction).
- fournir une collection de matériaux (p. ex. aimant, mètre, paille, ficelle, cure-dents) et demander à l'élève de les utiliser pour déplacer un objet (p. ex. bloc, trombone, bille) ou arrêter un objet en mouvement.
- démontrer les forces électriques statiques en frottant un ballon contre ses cheveux et en utilisant ce dernier pour soulever des confettis et les coller à un mur.

L'élève peut :

- appliquer des forces à des ballons de plage; observer comment ces forces agissent.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir des matériaux qui seront soumis à trois centres (c.-à-d. le centre de gravité, le centre magnétique et le centre de force mécanique) afin que l'élève puisse les étudier et demander à l'élève d'analyser une question d'étude personnelle propre à chaque centre.

L'élève peut :

- explorer différentes façons de déplacer un crayon en bois sur un bureau et décrire les forces connexes à l'aide de la terminologie adéquate.
- observer des images illustrant des forces appliquées à des objets et classer ces forces selon les catégories suivantes : forces de poussée, forces de traction, forces gravitationnelles, forces magnétiques, forces mécaniques, forces de contact ou forces de non-contact.
- déplacer une balle de tennis de table à travers un labyrinthe à l'aide de différentes méthodes (p. ex. en soufflant dans une paille, avec un éventail ou un vaporisateur d'eau, avec un bâton comportant une règle, par coups de crayon, avec une règle chargée d'électricité statique et en penchant le labyrinthe).

Consolider

L'élève peut :

- en petits groupes collaboratifs, créer une exposition en musée pour représenter un type de force. L'exposition peut inclure des objets ou des illustrations liés au type de force en question. Au cours de la visite d'exposition, chaque groupe pourrait présenter le type de force qu'il a choisi à ses camarades.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 6 à 17

Manuel de l'élève [ME]

- p. 6 à 11, 56 à 59

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 1
- Banque d'images

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Les forces (Sites Web et vidéos)
- Fournisseurs de matériel de Sciences (Sites Web)

Qu'arrive-t-il lorsque des forces augmentent ou diminuent ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

46.0 démontrer et décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminuition de la quantité de force appliquée sur un objet
[RAG 3]

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

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit étudier et décrire l'effet de l'augmentation ou de la diminution de la force mécanique appliquée sur un objet. Il doit concevoir et appliquer des procédures afin de faire varier le degré de force appliquée (p. ex. pousser plus fort, tirer moins fort), observer l'effet sur l'objet et prendre note des observations pertinentes (RAS 6.0, 8.0, 12.0, 14.0). Les contextes à étudier comprennent l'application de forces de poussée et de traction sur des équipements sportifs et de terrains de jeux, ou l'utilisation d'un séchoir à cheveux à vitesse variable pour appliquer la force (c.-à-d. propulsion d'air) sur une balle de tennis de table.

Faire varier le degré de force appliqué à un objet peut causer son mouvement ou l'arrêt de son mouvement, son accélération, son ralentissement ou son changement de direction.

Les élèves doivent mener ces études en petits groupes collaboratifs afin d'encourager le développement de leurs aptitudes de communication et d'écoute. Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur le résultat 25.0 et d'autres résultats d'habileté.

Présenter le concept de forces équilibrées et non équilibrées. L'élève doit reconnaître que :

- les objets subissent l'action de plus d'une force à la fois;
- les forces peuvent être équilibrées ou non équilibrées;
- lorsque des forces équilibrées agissent sur un objet immobile, ce dernier demeure immobile, et lorsqu'elles agissent sur un objet en mouvement, ce dernier continue de se déplacer à une vitesse constante dans la même direction;
- lorsque les forces appliquées sur un objet immobile ne sont pas équilibrées (c.-à-d. qu'une force est plus forte que l'autre), ce dernier peut commencer à se déplacer. En revanche, si cela se produit sur un objet en mouvement, ce dernier verra éventuellement sa vitesse ou sa direction modifiée, ou les deux.

L'élève doit observer et décrire des forces équilibrées et non équilibrées.

L'élève peut croire, à tort, qu'un objet immobile ne subit l'effet d'aucune force. Pour clarifier cet aspect, demander à l'élève de tenir un objet lourd dans sa main ouverte tendue vers l'avant de sorte que l'objet ne bouge pas. L'élève doit sentir l'objet pousser vers le bas dans sa main à cause de la gravité. Pour maintenir l'objet immobile, sa main applique une force égale, opposée et ascendante.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

Démontrer et décrire la mesure dans laquelle l'air soufflé influe sur le mouvement d'un virevent :

- à l'état immobile, avec une force douce, moyenne et forte, en commençant à l'état immobile;
- déjà en mouvement;
- déjà en mouvement, avec de l'air soufflé dans la direction opposée.

Qu'arrive-t-il lorsque des forces augmentent ou diminuent ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- animer un tir à la corde afin de démontrer le concept de forces équilibrées et non équilibrées. Pour chaque tir à la corde, l'élève doit déterminer la direction dans laquelle le ruban attaché au centre de la corde va bouger (s'il bouge) et si les forces sont équilibrées ou non équilibrées.

L'élève peut :

- construire de simples voitures en Lego[MC] et déterminer la mesure dans laquelle l'augmentation ou la diminution du degré de force influent sur ces dernières.

Faire des liens

L'élève peut :

- participer à diverses activités sportives dans le gymnase ou jouer avec l'équipement à un terrain de jeux local et prendre note de la mesure dans laquelle l'augmentation ou la diminution de la force appliquée influe sur le mouvement des objets.
- jouer au hockey de doigts avec trois pièces de monnaie afin d'explorer les forces mécaniques qui influent sur le mouvement des pièces.
- poser la partie la plus longue d'une paille flexible sur un bureau avec son extrémité dépassant du bord du bureau. Plier l'extrémité courte vers le haut à 90°et placer une balle de tennis de table dessus. Faire varier la force de l'air soufflé par la paille jusqu'à ce que la balle soit suspendue en l'air. Décrire les forces qui agissent sur la balle lorsqu'elle monte, tombe et est en suspension.

Consolider

L'élève peut :

- en petits groupes collaboratifs, utiliser des pailles pour étudier la mesure dans laquelle l'air soufflé sur une balle de tennis de table influe sur son mouvement (c.-à-d. appliquer plusieurs forces sur la balle de directions variées, avec la balle immobile et en mouvement, et consigner les observations).
- proposer des questions d'étude personnelles liées à l'augmentation et la diminution des forces et concevoir et mener des études visant à trouver réponse à des questions spécifiques (p. ex. Quelle est la distance maximale que peut parcourir une balle de tennis de table lorsque de l'air en mouvement est appliqué sur cette dernière à partir d'un séchoir à cheveux dont la vitesse est réglée à faible, moyenne ou forte?).
- créer un guide pratique pour faire de la planche à roulettes, qui comprend les thèmes suivants : Comment se déplacer? Comment ralentir? Comment accélérer? Comment tourner?

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- étudier la mesure dans laquelle l'augmentation et la diminution des forces (c.-à-d. la force de lancée et la force de balayage) influent sur le mouvement d'une pierre de curling pendant le jeu.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 18 à 21

Manuel de l'élève [ME]

- p. 12 à 13

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Les forces équilibrées et non équilibrées

Comment pouvez-vous prédire la force requise pour dépasser un objet ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

11.0 sélectionner et utiliser des instruments de mesure [RAG 2]

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

13.0 estimer des mesures [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit étudier le degré de force requis pour soulever différents objets. Les forces doivent être initialement mesurées à l'aide de bandes élastiques accrochées à un trombone afin de pouvoir les attacher à des objets.

En paires ou en petits groupes collaboratifs, l'élève doit :

- sélectionner le nombre et la taille des élastiques qu'il souhaite utiliser;
- attacher un objet aux élastiques et tirer l'objet vers le haut jusqu'à ce qu'il se soulève;
- mesurer et consigner la longueur (en cm) des élastiques tendus (plus l'élastique est tendu, plus la force est importante);
- prédire et mesurer la longueur (de l'élastique tendu) requise pour soulever d'autres objets.

Introduire des balances à ressort (c.-à-d. des capteurs de force) en tant qu'outils visant à mesurer la force, et le newton (N) en tant qu'unité de mesure standard. Différentes balances à ressort mesurent différentes capacités (2,5 N, 5 N, 10 N, 20 N, 30 N, 50 N). Des directives sur le mode d'utilisation d'une balance à ressort peuvent être requises.

L'élève doit utiliser des balances à ressort pour mesurer le nombre de newtons requis pour soulever les objets utilisés précédemment avec les élastiques. Il doit estimer la force requise et sélectionner une balance à ressort ayant une capacité suffisante pour soulever la charge (p. ex. sélectionner une balance à ressort de 20 N s'il est estimé qu'une force de plus de 10 N est requise).

Afin de garantir l'exactitude des mesures, l'élève doit étalonner les balances à ressort à 0 avant de les utiliser, employer des techniques de mesure uniformes et prendre une deuxième mesure de confirmation chaque fois. Lors de la lecture de la balance, tous les chiffres précis devraient être consignés et le premier chiffre imprécis devrait être estimé.

Il est à noter que les balances à ressort peuvent être utilisées pour mesurer la masse et la force. Ainsi, les balances sont souvent étalonnées en grammes et en newtons. Veiller à ce que l'élève utilise l'échelle de Newton pour mesurer la force. Si la balance à ressort n'est pas étalonnée en newtons, la conversion suivante peut être utilisée, 100 g = 1 N ou 1 kg = 10 N.

Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.

Attitude

Encourager l'élève à apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

Prédire le degré de force (en newtons) requis pour soulever un carnet, une reliure et un sac-repas. Sélectionner une balance à ressort adéquate et mesurer et consigner la force requise.

Comment pouvez-vous prédire la force requise pour dépasser un objet ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de réfléchir à des unités de mesure, orienter la discussion vers le besoin d'unités standard (p. ex. gramme, litre, mètre), puis introduire le newton en tant qu'unité de mesure standard de la force.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer comment des capteurs de force mesurent la force.
- démontrer des procédures d'estimation lors de la mesure.

L'élève peut :

- construire et utiliser des capteurs de force à bande élastique pour prédire et mesurer la force requise pour mouvoir (p. ex. soulever) divers objets. Le degré de force doit être égal au degré de tension de l'élastique. La tension doit être mesurée en centimètres.
- prédire la mesure dans laquelle un capteur de force à bande élastique peut s'étirer pour soulever plusieurs objets de la salle de classe et effectuer des essais pour confirmer les prévisions.
- comparer des balances à ressort ayant différentes capacités (2,5 N, 5 N, 10 N, 20 N, 30 N, 50 N).
- démontrer comment étalonner des balances à ressort à zéro.
- utiliser des balances à ressort pour soulever des masses connues (p. ex. 10 g, 100 g, 1 kg).
- sélectionner des balances à ressort à capacité adéquate pour soulever divers objets et mettre à l'essai leur capacité. Mesurer une force de 4 N avec une balance à ressort de 2,5 N ayant étirant le ressort au-delà de la balance. Une force de 4 N pourrait être mesurée avec une balance à ressort de 50 N; cependant, on obtiendrait une meilleure exactitude avec une balance à ressort de 5 N ou 10 N.

Consolider

L'élève peut :

- prédire la force en newtons requise pour soulever divers objets. Mesurer la force requise avec une balance à ressort afin de confirmer ou de réfuter les prévisions.
- sélectionner quatre objets d'une collection. Un objet devrait exiger 5 N pour le soulever, un objet devrait exiger moins de 5 N et deux objets devraient exiger plus de 5 N. Sélectionner les balances à ressort adéquates pour mettre à l'essai les prévisions.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- chercher la différence entre masse et poids.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 22 à 25

Manuel de l'élève [ME]

- p. 14 à 15

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 2

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Fournisseurs de matériel de Sciences (Sites Web)

Dans quelle mesure la friction influe-t-elle sur le mouvement des objets ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

47.0 étudier et comparer l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces [RAG 3]

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

3.0 énoncer une prédiction et une hypothèse [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

La friction est la résistance au mouvement créé lorsque deux surfaces sont en contact.

L'élève doit, par l'entremise d'une recherche guidée, étudier la mesure dans laquelle la friction influe sur la force requise pour déplacer ou maintenir une pièce de bois (ou un objet similaire) en mouvement sur différentes surfaces. Le degré de force requis pour déplacer un objet est toujours supérieur au degré de force requis pour maintenir un objet en mouvement. Les forces doivent être mesurées sur le plan quantitatif à l'aide de balances à ressort. L'insertion d'une vis à œil dans l'extrémité de la pièce de bois permettra de la fixer à une balance à ressort.

Les élèves doivent :

- sélectionner, de façon collaborative, les surfaces sur lesquelles ils souhaitent mener leurs essais (p. ex. asphalte, carton, tapis, serviette en coton, pierre concassée, gazon, papier sablé, sol carrelé, bois) et déterminer s'ils étudieront la force requise pour faire glisser une pièce de bois ou maintenir son glissement ;
- poser une question vérifiable comprenant la variable dépendante et indépendante (p. ex. Dans quelle mesure des surfaces différentes influent-elles sur le degré de force requis pour faire glisser une pièce de bois?) ;
- prédire les surfaces qui exigeront le plus ou le moins de force et justifier ces prévisions ;
- concevoir, de façon collaborative, une procédure, en définissant les matériaux et les instruments de mesure requis pour tester objectivement chaque surface ;
- mener leur procédure visant à garantir un essai objectif, prendre des mesures répétées de la force requise pour faire glisser une pièce de bois ;
- consigner des mesures dans un tableau, comparer les résultats et justifier les tendances ou les écarts relevés ;
- tirer une conclusion, classer les surfaces de la plus petite à la plus grande selon le degré de force requis pour faire glisser la pièce de bois.

Les élèves doivent associer leurs conclusions à l'effet de la friction. Généralement, plus la force requise pour déplacer un objet est élevée, plus la friction est élevée. Pour déplacer un objet ou maintenir son mouvement, la force appliquée doit être supérieure que la force de friction.

En plus des RAS 2.0 et 3.0, cette recherche guidée offre la possibilité d'aborder et d'évaluer de nombreux résultats d'habileté (p. ex. 1.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 11.0, 12.0, 13.0, 14.0, 18.0, 19.0, 21.0, 23.0, 24.0 et 26.0). Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.

Attitude

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

Dans quelle mesure la friction influe-t-elle sur le mouvement des objets ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- examiner le rôle de variables indépendantes, dépendantes et de contrôle dans les expériences.

L'élève peut :

- utiliser des connaissances acquises antérieurement pour définir la friction et décrire son effet sur les objets.
- jouer au tir à la corde dans le gymnase en portant des espadrilles, puis rejouer au jeu en portant des chaussettes afin de démontrer le rôle de la friction dans des chaussures.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des images numériques des activités quotidiennes et demander aux élèves de déterminer celles où il y a une friction.
- animer une visite de découverte de la friction autour de l'école. Demander aux élèves de rechercher des surfaces qui sont en contact et cerner les caractéristiques de ces surfaces qui augmentent ou diminuent la friction.
- déterminer si la friction exige de la force pour déplacer un objet ou le maintenir en mouvement.

L'élève peut :

- utiliser des outils de grossissement pour voir les surfaces considérées comme étant lisses (p. ex. bureau, bille). Autrement, l'enseignant peut présenter des images numériques de « surfaces lisses » obtenues à l'aide de microscopes très puissants (p. ex. verre, papier). L'élève doit reconnaître que ces surfaces ne sont pas sans friction.
- jouer au hockey de doigts avec trois pièces de monnaie sur diverses surfaces (p. ex. carton, tapis, serviette de coton, sol carrelé) et relever le degré de force requise pour faire avancer les pièces.

Consolider

L'élève peut :

- concevoir et mener un essai objectif visant à étudier l'effet de la friction sur la force requise pour faire glisser un objet ou maintenir son glissement sur diverses surfaces.
- proposer une autre question d'étude découlant de ce qui a été appris et concevoir et mener une étude visant à y répondre (p. ex. Comment l'augmentation ou la diminution de la masse d'un objet ou la lubrification de la surface influe sur les résultats?)

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 26 à 33

Manuel de l'élève [ME]

- p. 16 à 19

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 3

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Comment utilisons-nous la friction ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

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

Accent sur l'apprentissage

Des idées scientifiques mènent à l'élaboration d'inventions et de nouvelles applications. Il s'agit d'un aspect important de la nature de la relation entre la science et la technologie.

La friction ralentit les objets et rend ceux qui sont à l'état immobile difficiles à déplacer. La friction entraîne également l'usure des objets (p. ex. pneus) et produit de la chaleur. Le degré de friction entre les surfaces dépend

- de la texture de la surface (les surfaces plus rugueuses entraînent généralement plus de friction),
- de la taille de surface (les surfaces plus grandes entraînent généralement plus de friction),
- de l'ampleur d'autres forces agissant sur les surfaces (p. ex. la gravité, l'électricité statique).

Notre compréhension scientifique de la friction et de ses effets a mené à l'élaboration de technologies, de produits et de processus :

- les lubrifiants (p. ex. huile à moteur, cire pour planches à neige) réduisent la friction entre les surfaces solides en éliminant ou en réduisant le contact entre les surfaces.
- les bandes de roulement des pneus d'hiver sont faites de matériaux qui ne se raidissent pas autant en saison hivernale, permettant ainsi plus de traction. L'ajout de crampons métalliques aux pneus augmente la friction sur des routes verglacées. Le sous-gonflage des pneus durant l'hiver augmente le contact de surface.
- les bandes sur des bottes d'hiver ont des rainures profondes afin d'accroître la friction.
- l'épandage de sable sur des routes verglacées augmente la friction en évitant la formation rapide de glace.
- les bandes antidérapantes sur les plans de marche et les planches à roulettes augmentent la friction.
- les bonnets de bain réduisent la friction entre nos cheveux et l'eau.

En appliquant ce qu'il a appris, l'élève doit déterminer si les technologies liées à la friction augmentent ou diminuent la friction.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

Regrouper les produits et les processus suivants selon leur capacité d'augmentation ou de diminution de la friction :

- plaquettes de frein, bande de bâton de hockey, huilage des charnières de porte, roulements à billes, souliers à crampons, gymnastes appliquant de la poudre dans leurs mains, balais de curling, chaussettes de course double épaisseur, ajout de neige dans la pelle d'un camion en hiver, sablage des mains courantes, cirage de planches à neige.

Comment utilisons-nous la friction ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'élève peut :

- frotter vigoureusement ses mains pour observer certains effets de la friction.
- cerner et expliquer des situations réelles dans lesquelles l'augmentation ou la diminution de la friction résout un problème :
  - l'ajout de crampons à des pneus d'hiver (augmente la friction);
  - l'épandage de sable sur des routes verglacées (augmente la friction);
  - l'utilisation d'un tapis-luge pour glisser (diminue la friction);
  - L'ajout de l'huile au piston d'un moteur (diminue la friction).
- collecter divers types de chaussures ayant des semelles (p. ex. chaussures de ballet, chaussures de quilles, chaussures de randonnée, pantoufles, espadrilles, bottes d'hiver). Attacher chaque chaussure à une balance à ressort adéquate et la tirer doucement sur le plancher, en s'assurant que la semelle touche le sol, et consigner la force requise pour la déplacer. Séquencer les semences selon le degré de force requise. Analyser pourquoi différents types de chaussures exigent différents types de semelles.
- prédire ce qu'il arrivera au degré de friction entre les surfaces lorsqu'on met un lubrifiant (p. ex. aérosol de cuisson, eau, crème pour les mains) entre elles. Tester la prévision.

Consolider

L'élève peut :

- fournir des exemples quotidiens de situations lorsque la friction est utile et néfaste.
- proposer des méthodes pour augmenter et diminuer la force de friction (p. ex. ponçage du bois pour réduire la friction, ajout de bandes antidérapantes pour augmenter la friction).
- concevoir de nouveau des produits connus liés à la friction afin d'accroître ou de diminuer la force de friction.
- déterminer où il y a de la friction dans le hockey sur glace et décrire les méthodes utilisées pour la force de friction.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- créer une bande dessinée pour illustrer un problème causé lorsque la force de friction augmente ou diminue trop.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 34 à 37

Manuel de l'élève [ME]

- p. 20 à 21

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 3
- Banque d'images

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Qu'est-ce qu'une machine simple ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir 49.0 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie [RAG 1]	La technologie est une application de la science visant à résoudre des problèmes pratiques. Nos ancêtres humains ont développé des technologies simples pour faciliter le travail. Ces machines simples sont des outils de base que nous continuons d'utiliser chaque jour pour réaliser des tâches (p. ex. changer un pneu, ouvrir une boîte de conserve). Elles peuvent augmenter la force appliquée, facilitant ainsi le travail. Les élèves doivent explorer les relations physiques qui existent dans chacune des machines simples ci-dessous (c.-à-d. Où l'effort est-il appliqué? Dans quelle direction? Quel est le résultat?), cerner les caractéristiques distinctives et décrire certains avantages offerts par leur utilisation. • un levier est une barre rigide qui se déplace. Elle se déplace sur un point appelé le point d'appui. Pousser ou tirer sur la barre aide à déplacer un objet (p. ex. ouvrir un pot de peinture avec un tournevis) en utilisant moins de force. • un arbre d'essieu est composé d'une grande roue attachée à une roue plus petite (essieu) qui se déplacent ensemble (p. ex. une poignée de porte). Appliquer une faible force de rotation sur la roue crée une force de sortie importante sur l'essieu. • une poulie est une roue rainurée entourée d'une corde. Les poulies déplacent les objets de haut en bas ou latéralement. Elles peuvent modifier la direction et/ou multiplier la force appliquée. • un plan incliné est une surface oblique (p. ex. une rampe). Les plans inclinés aident à déplacer des charges de haut en bas en utilisant moins de force. • une vis est un plan incurvé et incliné en forme de cercle. Les vis aident à déplacer des charges de haut en bas en utilisant moins de force • un treuil est un type de plan incliné qui écarte des éléments en utilisant moins de force. L'élève doit identifier des machines simples parmi les technologies quotidiennes. Un ouvre-boîte manuel, par exemple, comporte un arbre d'essieu (clé rotative attachée à la roue de coupe), un treuil (bord de la roue de coupe) et deux leviers (poignées). L'élève doit également tenir compte du niveau de difficulté d'exécution de tâches sans ces machines (p. ex. À quel point serait-il difficile d'ouvrir une boîte de conserve sans ouvre-boîte?).
29.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie [RAG 1]	Lorsqu'il communique sur les forces et les machines simples, l'élève doit utiliser une terminologie spécifique, qui comprend • la force, la force mécanique, la force gravitationnelle, la force magnétique, la force de contact et de non-contact, la force équilibrée et non équilibrée; • la balance à ressort, le newton et la friction; • le degré d'effort, la charge, le levier, le point d'appui, l'arbre d'essieu, la poulie fixe et la poulie mobile, le plan incliné, la vis, le treuil et l'avantage en matière de force. Se reporter à l'explication présentée aux pages 74 et 75.
	Exemples d'indicateurs de rendement Trouver un exemple de chaque machine simple dans l'école ou la salle de classe et décrire comment ces machines sont utilisées pour faciliter la vie.

Qu'est-ce qu'une machine simple ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut

- demander à l'élève d'identifier des outils simples mis au point par nos ancêtres pour faciliter le travail et les associer à des machines simples.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter un exemple de machine simple à étudier (p. ex. agrafeuse, poignée de porte, poulie à ressort, rampe d'accès pour fauteuil roulant, col et capsule de bouteille d'eau, ouvre-lettres), cerner ses caractéristiques principales et démontrer son utilisation.
- créer un centre pour chaque type de machine simple. Placer les objets connexes dans chaque centre aux fins d'étude par l'élève.

L'élève peut :

- participer à une chasse au trésor (de machines simples) à l'école. Les observations doivent être consignées à l'aide d'un tableau de données ou d'images numériques. L'élève doit consigner en groupes des objets selon le type de machine simple. Il est à noter que certains objets sont plus adaptés à une catégorie (p. ex. un arrache-agrafes est plus approprié pour la catégorie des leviers et des treuils).

Consolider

L'enseignant peut

- fournir une collection d'objets liés à des machines simples et demander à l'élève de consigner le nom de chaque objet dans un tableau et de déterminer quelles machines simples il comprend (p. ex. un ouvre-bouteille peut contenir des leviers, une vis, un treuil et un arbre d'essieu).

L'élève peut

- créer une collection physique d'objets représentant tous les types de machines simples.
- créer un collage numérique ou physique des images de machines simples.
- discuter du type de machine simple sans lequel il serait le plus facile ou le plus difficile de vivre.
- créer et illustrer de façon collaborative un superhéros dont les super pouvoirs et les caractéristiques corporelles intègrent des machines simples. Mettre l'élève au défi d'inclure tous les six types de machines simples.
- créer des annonces publicitaires pour une machine simple.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- rechercher des machines de Rube Goldberg et ébaucher une conception pour une machine intégrant plusieurs machines simples visant à accomplir une tâche.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 40 à 45

Manuel de l'élève [ME]

- p. 26 à 31, 56 à 59

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- TBI Activité 4
- Banque d'images

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Les machines simples (Sites Web et vidéos)

Qu'est-ce qu'un avantage en matière de force ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

50.0 étudier et comparer la force nécessaire pour soulever une charge manuellement plutôt que de la soulever à l'aide d'une machine simple [RAG 3]

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

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

14.0 enregistrer des observations [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

Les machines simples peuvent fournir un avantage en matière de force ou un avantage mécanique lors de l'exécution de tâches. Un avantage en matière de force fait référence à un gain de force obtenu lorsque la force de sortie est supérieure à la force d'entrée ou à l'effort (p. ex. lever une charge de 10 N avec une poulie mobile utilisant une force de 5 N). L'obtention d'un avantage en matière de force exige, cependant, la compensation de l'effort par la distance (c.-à-d. moins d'effort appliqué sur une plus grande distance). Pour l'exemple ci-dessus, lever une charge à 1 m du sol exigera de tirer une corde de 2 m.

L'élève doit, par l'entremise d'une recherche guidée, concevoir et mener des recherches afin de comparer l'effort requis pour déplacer la charge manuellement avec l'effort requis pour la lever à l'aide de diverses machines simples. Les élèves doivent :

- choisir un objet qui servira de charge et sélectionner trois machines simples à mettre à l'essai (p. ex. levier, poulie, plan incliné);
- poser leur question d'étude cernant les variables indépendantes (machines simples) et dépendantes (effort);
- tenir compte des variables qui doivent être contrôlées et concevoir une procédure pour mener une étude objective pour chaque machine simple;
- faire des prévisions, puis mener leur procédure de façon objective;
- faire et consigner des observations comprenant des dessins ou des images numériques de la façon dont les images simples sont établies, ainsi que des mesures de l'effort requis pour lever une charge;
- tirer une conclusion qui répond à la question initiale;
- comparer leurs résultats avec ceux d'autres groupes;
- définir et proposer des explications pour les tendances et les écarts dans les résultats de différents groupes.

L'élève doit mesurer les forces à l'aide de la balance à ressort adéquate.

L'effort requis pour lever la charge dépendra de la machine simple utilisée et de la façon dont elle est configurée (p. ex. la proximité du point d'appui du levier par rapport à la charge, la raideur du plan incliné, le caractère fixe ou mobile de la poulie, la circonférence de la roue par rapport à l'essieu). Cette variabilité entraînera probablement de nouvelles questions que l'élève devra étudier de manière plus approfondie (p. ex. Dans quelle mesure la modification de l'emplacement du point d'appui influe-t-elle sur l'avantage en matière de force? Dans quelle mesure la raideur d'un plan incliné influe-t-elle sur l'avantage en matière de force?)

En plus des RAS 5.0, 6.0 et 14.0, cette recherche guidée offre la possibilité d'aborder et d'évaluer d'autres résultats d'habileté (p. ex. 1.0, 2.0, 3.0, 7.0, 8.0, 9.0, 11.0, 12.0, 13.0, 18.0, 19.0, 21.0, 24.0 et 26.0). Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.

Exemples d'indicateurs de rendement

À l'aide d'une balance à ressort, d'une charge et d'une machine simple (p. ex. levier, poulie, plan incliné), fournir des preuves quantitatives en vue de démontrer que la machine simple réduit la force requise pour lever la charge.

Qu'est-ce qu'un avantage en matière de force ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

On doit mettre l'accent sur l'identification et le contrôle des variables et appliquer des procédures objectives lorsque les élèves mènent des études.

Activer

L'élève peut :

- tenter d'accomplir une tâche difficile ou « impossible » sans outil (p. ex. en retirant le couvercle d'une boîte de conserve), puis utiliser une machine simple (p. ex. un ouvre-boîte manuel) pour exécuter la même tâche.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter ou ébaucher le scénario suivant : une charge de blocs de béton doit être soulevée et transportée à l'arrière d'une camionnette. Demander à l'élève d'ébaucher différentes façons dont les machines simples pourraient être utilisées pour accomplir la tâche. L'élève doit faire part de ses idées et discuter de façon collaborative de l'efficacité de chaque méthode. Introduire le concept d'avantage en matière de force dans la discussion.

L'élève peut :

- en petits groupes collaboratifs, concevoir et mener une procédure visant à étudier et comparer la mesure dans laquelle un levier, une poulie et un plan incliné réduisent le degré de force requis pour lever une charge. Sur la base des résultats, les élèves doivent déterminer les machines simples qui ont fourni un avantage en matière de force, s'il y a lieu. Ils doivent ensuite comparer leurs résultats avec ceux des autres. Les résultats peuvent varier largement selon le type de levier utilisé et l'emplacement du point d'appui et de l'effort, l'utilisation d'une poulie fixe ou mobile, et la pente du plan incliné. Si des images numériques de chaque configuration ont été consignées, les élèves peuvent comparer les différences dans les notes et les images. Les élèves peuvent modifier la configuration de leurs machines simples et les tester de nouveau s'ils le souhaitent.

Consolider

L'élève peut

- proposer de nouvelles questions à étudier découlant de ce qui a été appris, et concevoir et mener de nouvelles études pour trouver réponse à des questions d'étude (p. ex. Étudier la mesure dans laquelle la modification d'une pente de plan incliné influe sur l'avantage en matière de force obtenu en levant une charge).

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- déterminer pourquoi des routes en lacet sont utilisées sur des pentes raides.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 46 à 51

Manuel de l'élève [ME]

- p. 30 à 33

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 5
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences

Comment pouvons-nous utiliser des leviers ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

51.0 différencier la position du pivot, de la charge et de la force d'effort dans l'utilisation d'un levier pour accomplir une tâche particulière [RAG 3]

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

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

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit déterminer l'emplacement du point d'appui, de la charge et de l'effort lorsqu'il étudie les leviers utilisés quotidiennement (p. ex. décapsuleur, marteau, perforateur à trous, coupe-ongles, casse-noix, pinces, ciseaux, agrafeuse, pinces à épiler, brouette) et représenter leur emplacement par des symboles sur des diagrammes (c.-à-d.. utiliser un carré, un triangle et une flèche pour la charge, le point d'appui et l'effort, respectivement). Il est à noter que les leviers se présentent souvent en paires.

Les scientifiques classent les leviers en trois types différents :

- classe 1 : le point d'appui entre la charge et l'effort (p. ex. jeu de bascule). La charge se déplace dans la direction opposée à la force appliquée et sur une distance plus courte. Plus le point d'appui est proche de la charge, plus l'avantage en matière de force est important.
- classe 2 : la charge entre le point d'appui et l'effort (p. ex. une brouette). La charge se déplace dans la même direction que la force appliquée et sur une distance plus courte. Plus la charge est proche du point d'appui, plus l'avantage en matière de force est important.
- classe 3 : l'effort est entre le point d'appui et la charge (p. ex. un bâton de hockey). La charge se déplace dans la même direction que la force appliquée et sur une distance plus grande. Les leviers de classe 3 ne produisent pas d'avantage en matière de force; ils augmentent la vitesse.

L'élève doit construire des modèles ayant différentes classes de leviers, à l'aide d'un mètre, et observer leurs différents effets sur la charge qu'ils déplacent. Il doit étudier la mesure dans laquelle l'emplacement du point d'appui, la charge ou l'effet, sans changer leur ordre, influe sur le degré d'effort requis pour déplacer la charge. En plus de RAS 4.0, les résultats d'habileté 3.0, 9.0, 12.0, 14.0, 19.0 et 21.0 peuvent être abordés. Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.

L'élève doit utiliser des leviers utilisés quotidiennement pour accomplir des tâches (p. ex. ouvrir un pot de peinture avec un tournevis, ramasser des objets avec divers types de pinces, perforer des trous à l'aide d'un perforateur à un ou trois trous, agrafer du papier avec une agrafeuse, couper des matériaux avec des ciseaux, retirer des clous d'une planche en bois avec un marteau). En outre, l'élève doit étudier la mesure dans laquelle la modification de l'emplacement de la force appliquée ou de la charge influe sur l'effort requis pour utiliser l'outil (p. ex. comparer l'effort requis pour ramasser des blocs avec des pinces de classe 3 lors de l'application de l'effort près du point d'appui, de la charge et au milieu).

Les technologies ne sont jamais parfaites et demandent des améliorations. Les élèves doivent tenir compte des avantages et des inconvénients des leviers courants étudiés. Par exemple, un perforateur à trois trous est un outil organisationnel utile; cependant, il peut exiger une force importante, ne peut perforer qu'un nombre limité de pages à la fois et se coince souvent pendant son utilisation.

On devrait envisager la compensation de l'effort par la distance lorsque des machines simples offrent un avantage en matière de force.

Attitude

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

Comment pouvons-nous utiliser des leviers ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- fournir des outils de collecte qui comportent des leviers aux fins d'utilisation et d'étude par l'élève. L'élève doit relever où une force d'effort est appliquée.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer la position relative du point d'appui, de la charge et de l'effort pour chaque classe de levier
  - classe 1 : Équilibrer un mètre sur son doigt (point d'appui). Utiliser une bande élastique pour suspendre une charge d'une extrémité d'un mètre et appuyer (effort) sur l'autre extrémité de la charge.
  - classe 2 : Coller l'extrémité du mètre au bord d'un bureau de sorte que le mètre pivote vers le haut et vers le bas (point d'appoint). Suspendre une charge au milieu du mètre et appuyer (effort) sur l'extrémité non attachée pour soulever la charge.
  - classe 3 : Utiliser la même configuration que pour le levier de la classe 2; cependant, inverser l'emplacement de la charge et de l'effort (c.-à-d. suspendre la charge à la partie non attachée du mètre et appuyer au milieu de ce dernier pour soulever la charge).

L'élève peut

- à l'aide d'une règle (levier), d'un crayon (point d'appui) et d'une gomme à effacer (charge), construire un modèle de chaque type de levier.
- définir l'emplacement du point d'appui, de la charge et de l'effort lors de l'utilisation de leviers (p. ex. bâton de baseball, décapsuleur, balai, baguettes [asiatiques], presse-ail, bâton de hockey, perforateur à trous, coupe-ongles, casse-noix, ciseaux, jeu de bascule, agrafeuse, pinces, pinces à épiler, brouette).

Consolider

L'élève peut :

- utiliser les configurations (impliquant un mètre) décrites ci-dessus, étudier la mesure dans laquelle l'emplacement du point d'appui, de la charge et de la force appliquée influe sur l'effort requis pour soulever la charge pour le levier de classe 1, 2 et 3. Une balance à ressort, attachée à un mètre comportant une bande élastique, doit être utilisée pour mesurer la force d'effort, et les emplacements du point d'appui, de la charge et de l'effort doivent être consignés à l'aide de graduations sur le mètre (p. ex. 0 cm, 15 cm, 80 cm). Autrement, une règle peut être utilisée comme levier.
- démontrer les meilleures pratiques lors de l'utilisation de leviers afin d'accomplir des tâches (p. ex. ramasser des objets avec des pinces, couper des matériaux avec des ciseaux, utiliser un perforateur à 3 trous, ouvrir un pot de peinture avec un tournevis, retirer un clou d'une planche en bois à l'aide d'un marteau, frapper une balle molle avec un bâton). Quel est le meilleur emplacement pour la charge et/ou le point d'appui? Quel est le meilleur emplacement pour appliquer l'effort?

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 52 à 55

Manuel de l'élève [ME]

- p. 34 à 37

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 6
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Des leviers (vidéos)

Comment pouvons-nous concevoir le levier le plus efficace ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir	
52.0 concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche donnée [RAG 3]	Après avoir étudié et construit différentes classes de leviers et analysé la mesure dans laquelle la modification de l'emplacement du point appui, de la charge ou de la force appliquée influe sur leur utilisation, l'élève doit appliquer ce qu'il a appris à la conception du levier le plus efficace en vue d'accomplir une tâche.
9.0 choisir et utiliser des outils [RAG 2]	Fournir des contextes lorsqu'un levier efficace est requis pour accomplir une tâche (p. ex. utiliser des ciseaux pour couper des feuilles de métal, utiliser des pinces pour retirer du charbon chaud d'un feu, utiliser un marteau pour retirer des clous du béton). L'élève doit concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche. Il doit élaborer un croquis légendé de son levier, en y incluant les dimensions estimées, l'emplacement du point d'appui, de la charge et de l'effort ainsi que les matériaux à utiliser dans la construction. L'élève peut évaluer les conceptions de levier de ses camarades et proposer des améliorations (RAS 22.0).
15.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents [RAG 2]	L'élève doit appliquer sa compréhension des leviers à un défi de conception. Il doit construire une catapulte capable de propulser une petite guimauve. Le défi initial pourrait être d'atteindre une cible, comme un bol, située à une courte distance (p. ex. 1 m). Une fois que l'élève a construit et mis à l'essai sa catapulte, il pourrait même se donner pour défi de modifier sa conception afin de maximiser la distance de propulsion de la guimauve. Les défis de conception offrent la possibilité d'aborder et d'évaluer les habiletés en matière de conception et de résolution des problèmes. L'élève doit : • chercher des conceptions de catapulte; • proposer des solutions possibles et en choisir une à mettre à l'essai; • réaliser un croquis légendé de sa catapulte; • déterminer les outils et matériaux adéquats à utiliser; • collaborer en vue de concevoir et de mettre en œuvre un plan de construction de son prototype; • tester son prototype, cerner les problèmes et proposer et apporter des améliorations requises jusqu'à trouver une solution optimale; • mettre à l'essai et évaluer la catapulte finale. En plus des RAS 9.0 et 15.0, participer au défi de conception décrit ci-dessus pourrait fournir des preuves pour évaluer les RAS 6.0, 7.0, 8.0, 12.0, 14.0, 16.0, 22.0, 26.0 et 28.0. Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.
	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 des matériaux utiles. [RAG 4]

Comment pouvons-nous concevoir le levier le plus efficace ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut :

- construire un levier de classe 1 en plaçant un crayon au-dessous de la marque des 15 cm sur une règle de 30 cm, et en plaçant une charge au-dessus de marque de 0 cm. Pousser jusqu'à la marque des 30 cm pour lever la charge et faire une comparaison sur le plan qualitatif avec l'effort requis si l'on pousse à la marque des 20 cm. Replacer le crayon à la marque des 10 cm et faire de nouveau des observations.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir une collection de tournevis à lame plate de tailles diverses. Demander à l'élève de comparer, sur le plan qualitatif, la mesure dans laquelle la longueur du tournevis influe sur la force requise pour ouvrir un pot de peinture.
- présenter des exemples de leviers (p. ex. ciseaux) et demander à l'élève comment il modifierait le levier en question pour le rendre plus efficace.

L'élève peut :

- ébaucher des conceptions pour un levier efficace qui pourrait soulever une charge lourde sur une courte distance et/ou une faible charge sur une longue distance.

Consolider

L'enseignant peut :

- fournir une collection d'outils et de matériaux afin que l'élève l'utilise dans la construction de son levier (p. ex. pince-notes, capsules de bouteille, bâtons de bois, fil dentaire, bandes élastiques, colle, pistolet à colle, perforateur à trous, blocs Lego[MC], godets pour médicaments, trombones, rouleaux d'essuie-tout, règles, cuillères, ficelle, bande, cure-dents, chevilles en bois).

L'élève peut :

- en petits groupes collaboratifs, rechercher, concevoir et construire une catapulte afin de propulser de façon fiable une petite guimauve dans un bol se situant à un mètre. La fiabilité pourrait être déterminée en consignant le nombre de fois où la cible a été atteinte sur dix tentatives.
- en petits groupes collaboratifs, suivre un processus de conception technique et de résolution des problèmes afin de construire un levier capable de propulser une balle de tennis de table suffisamment haut dans les airs pour pouvoir l'attraper.
- communiquer ses solutions au défi de conception aux camarades et discuter des problèmes rencontrés et de la façon dont ils ont été résolus.
- réfléchir sur le processus de résolution de problèmes de son groupe et évaluer ce processus.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 56 à 59

Manuel de l'élève [ME]

- p. 38 à 39

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Des catapultes (Sites Web)

Comment pouvons-nous utiliser des rouleaux, des arbres d'essieu ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

53.0 démontrer l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes sur le mouvement d'objets
[RAG 3]

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

Accent sur l'apprentissage

Un arbre d'essieu offre un avantage en matière de force, car la circonférence de la roue est supérieure à celle de l'essieu et la rotation complète de l'un entraîne la rotation complète de l'autre. Appliquer un faible effort à la roue sur une longue distance et appliquer une force de sortie plus importante sur l'essieu sur une plus courte distance. Cet avantage en matière de force peut être utilisé pour déplacer des charges.

Avant le développement de l'arbre d'essieu, on utilisait des rouleaux pour déplacer les charges lourdes (p. ex. l'utilisation de bûches en tant que rouleaux pour déplacer un bateau sur terre). Les rouleaux réduisent la force de friction lorsqu'ils sont utilisés pour déplacer des objets. Il est à noter que les roues en rotation libre autour d'un essieu fixe sont en fait des rouleaux. Afin d'être classée comme arbre d'essieu, la roue doit être fixée à l'essieu de sorte que ces deux éléments tournent l'un sur l'autre.

L'élève doit étudier l'utilisation d'arbres d'essieu pour déplacer des objets. Il peut :

- tourner le manche (roue) de taille-crayons afin d'entraîner la rotation des lames internes;
- tourner des poignées de porte pour faire rentrer et sortir le loquet;
- utiliser des tournevis pour insérer des vis dans du bois (il est à noter que le tournevis représente l'arbre d'essieu; la vis, elle, est un autre type de machine simple).

L'élève doit également démontrer l'utilisation de rouleaux pour déplacer des charges. Il doit comparer, sur le plan quantitatif, le degré de force requis pour déplacer un objet sur une surface avec et sans rouleau. Il peut, par exemple, utiliser une balance à ressort pour mesurer la force requise pour faire glisser une brique sur une surface et la comparer avec la force qui serait requise si la brique était placée sur de nombreuses chevilles en bois servant de rouleaux.

L'élève doit ensuite appliquer ses connaissances à la conception et construire une voiture-jouet qui utilise des arbres d'essieu pour avancer et des rouleaux pour réduire la friction. Les élèves doivent :

- décider collectivement comment les voitures seront évaluées;
- en petits groupes collaboratifs, mener une recherche, au besoin, pour trouver des solutions possibles et choisir une conception pour leur voiture-jouet;
- élaborer un plan de conception, incluant des croquis et les matériaux et outils nécessaires, et construire leur prototype;
- mettre à l'essai et évaluer leur voiture par rapport aux critères établis;
- proposer des améliorations, apporter des modifications et tester de nouveau par l'entremise de cycles itératifs afin de trouver une solution optimale au problème.

En plus du résultat d'habileté 22.0, l'activité de conception et de construction peut être utilisée pour aborder et évaluer de nombreux résultats d'habileté liés à la conception technique et à la résolution de problèmes (c.-à-d. RAS 6.0, 7.0, 8.0, 9.0,12.0, 14.0, 15.0,16.0, 24.0, 26.0, 27.0 et 28.0). Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.

Comment pouvons-nous utiliser des rouleaux, des arbres d'essieu ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer, sur le plan qualitatif, l'utilisation de rouleaux en comparant l'effort requis pour faire glisser une boîte de papier sur le sol avec l'effort requis pour la déplacer sur des nouilles de piscine servant de rouleaux.
- fournir une collection d'outils comprenant des arbres d'essieu aux fins d'utilisation et d'étude par l'élève (p. ex. taille-crayons, poignées de porte, poignées de robinet, clés sur les jouets mécaniques, arbres d'essieu Lego[MC], ensembles de serrures et de clés, ouvre-boîtes manuels, mélangeurs à main, rouleau à pâtisserie, tournevis, volants, treuil). L'élève doit comparer l'effort requis pour tourner la machine à l'effort qui est appliqué à la roue par rapport à l'essieu.
- démontrer l'utilisation de rouleaux ainsi que d'un arbre d'essieu dans une bicyclette et un go-kart.

L'élève peut :

- démontrer, sur le plan quantitatif, l'utilisation de rouleaux en plaçant une charge sur un carré de carton et en mesurant la force requise pour faire glisser le carton sur un bureau auquel est attachée une balance à ressort. Puis, placer le carton et la charge sur des chevilles en bois ou des objets similaires servant de rouleaux et prendre de nouveau des mesures.

Consolider

L'élève peut :

- participer à un défi de conception afin de construire une voiture-jouet qui utilise des arbres d'essieu pour avancer ainsi que des rouleaux pour réduire la friction. Dans la mesure du possible, les prototypes doivent être construits à partir de matériaux trouvés et recyclés. Après la construction, l'élève doit présenter son prototype à ses camarades et donner et recevoir des propositions aux fins d'amélioration.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 60 à 65

Manuel de l'élève [ME]

- p. 40 à 43

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Ensemble roue et axe (vidéos)

Comment pouvons-nous utiliser des poulies ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

54.0 étudier et comparer la force nécessaire pour soulever une charge avec une poulie simple plutôt qu'avec un système de poulies multiples
[RAG 3]

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

Accent sur l'apprentissage

Une poulie ou un système de poulies peut modifier l'orientation de la force utilisée pour déplacer une charge et aider à déplacer des charges lourdes avec moins de force.

Par l'entremise d'une étude ciblée, l'élève doit mener une étude afin de comparer, sur le plan quantitatif, la force requise pour soulever une charge à l'aide d'une poulie fixe simple, d'une poulie mobile unique et de systèmes comportant deux poulies ou plus. Les poulies peuvent être fixées à un mètre à l'aide de ficelle tendue le long du dos de deux chaises.

L'élève doit :

- mesurer l'effort requis pour soulever une charge sans utiliser de poulie, mais en utilisant une balance à ressort adéquate;
- prédire l'effort requis pour soulever la charge à l'aide de chaque système de poulie;
- construire et utiliser un système de poulie, en notant la direction dans laquelle elle est tirée pour soulever la charge (c.-à-d. vers le haut ou vers le bas);
- mesurer l'effort requis pour soulever la charge pour chaque système de poulie et consigner les mesures dans un tableau;
- soulever la charge à 10 cm du sol avec chaque système de poulie et mesurer et consigner la longueur de la ficelle tirée pour soulever la charge;
- analyser et interpréter les données consignées et tirer des conclusions;
- identifier des applications possibles des découvertes;
- communiquer ce qui a été appris et définir de nouvelles questions connexes à étudier (p. ex. La taille de la poulie ou l'épaisseur de la ficelle influe-t-elle sur l'avantage en matière de force de la poulie?).

En plus du résultat d'habilité 24.0, cette étude ciblée offre la possibilité d'aborder et d'évaluer des résultats d'habileté liés à d'autres études (c.-à-d. RAS 8.0, 11.0, 12.0, 13.0, 14.0, 16.0, 18.0, 19.0, 21.0, 23.0). Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.

La croyance selon laquelle une poulie fixe unique donne un avantage en matière de force est une idée fausse courante. En réalité, ce n'est pas le cas. Une poulie fixe unique ne fait que modifier la direction de la force, permettant d'exercer une traction vers le bas plutôt que vers le haut.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

Ébaucher un croquis pour un système de poulie visant à soulever une charge dans une cabane dans un arbre fournissant un avantage en matière de force.

Comment pouvons-nous utiliser des poulies ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- démontrer la différence entre une poulie fixe et une poulie mobile.

L'élève peut :

- étudier l'utilisation de divers systèmes de poulie pour soulever des objets. La poulie et/ou la ficelle peuvent être attachées à un mètre étendu le long du dos de deux chaises.
- étudier, en petits groupes collaboratifs, la mesure dans laquelle le nombre de poulies influe sur l'effort requis pour soulever une charge. La force doit être mesurée à l'aide de la balance à ressort adéquate.
- étudier, en petits groupes collaboratifs, la mesure dans laquelle la modification du nombre de poulies influe sur la longueur de la ficelle qui doit être tirée pour soulever une charge à 10 cm du sol.

Consolider

L'élève peut :

- prédire le degré d'effort requis pour soulever une charge de 100 N à l'aide d'un système comportant quatre poulies.
- à titre d'activité culminante, concevoir, construire, mettre à l'essai et présenter une machine qui combine deux machines simples ou plus pour déplacer une charge. La machine peut être façonnée de la même manière qu'une machine de Rube Goldberg. Cette conception technique et l'expérience en matière de résolution de problèmes pourraient fournir des preuves pour évaluer les résultats d'habileté 6.0, 8.0, 9.0, 16.0, 22.0, 24.0, 26.0, 27.0 et 28.0.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 70 à 73

Manuel de l'élève [ME]

- p. 46 à 47

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- TBI Activité 7
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Supplémentaires

Ensemble de poulies

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Les machines de Rube Goldberg (vidéos)

Comment modifier des machines simples au fil du temps ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

55.0 identifier des exemples de connaissances scientifiques qui se sont développées grâce à l'accumulation graduelle de données [RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Afin d'aborder ce résultat STSE, l'élève doit cerner les méthodes utilisées dans des cultures antérieures pour soulever et déplacer des objets lourds, et associer ces méthodes à nos connaissances actuelles et à l'utilisation de machines simples.

L'élève doit rechercher des utilisations historiques de chaque machine simple (c.-à-d. levier, arbre d'essieu, poulie, plan incliné, vis, treuil). La vis d'Archimède, par exemple, pourrait être définie comme une utilisation précoce de la vis. Cette machine simple était utilisée pour élever l'eau de rivière à plus haute altitude.

Chercher des utilisations de machines simples offre la possibilité d'aborder de nouveau RAS 15.0 (c.-à-d. Cerner et utiliser une variété de sources et de technologies afin de recueillir des renseignements pertinents).

Par la suite, l'élève doit brièvement retracer l'utilisation de chaque machine simple jusqu'à nos jours et reconnaître que, même si les machines simples sont toujours utilisées, leurs matériaux, leur conception et leurs applications ont été modifiés au fil de l'évolution des connaissances scientifiques et des besoins humains.

Cette activité de recherche ne devrait pas prendre du temps. Les élèves peuvent être divisés en équipes (p. ex. équipe « leviers », équipe « arbre d'essieu ») et se voir attribuer un type de machine simple à étudier. Les constatations pertinentes (p. ex. images numériques annotées) doivent être consignées et communiquées afin d'illustrer la façon dont les machines se sont développées.

L'enseignant peut choisir d'aborder de nouveau RAS 41.0 (c.-à-d. Tenir compte des effets positifs et négatifs des technologies connues). Au fil de l'étude des utilisations de machines simples, les effets positifs et négatifs peuvent être pris en compte. La vis d'Archimède a, par exemple, permis de déplacer l'eau dans d'autres zones aux fins d'agriculture, mais elle exigeait beaucoup de ressources humaines et animales à cette fin. Son utilisation répandue avait des effets sociétaux positifs, mais pouvait avoir des effets négatifs sur l'environnement à cause du retrait de l'eau des rivières.

Attitude

Encourager l'élève à :

- reconnaître que les individus de tous les contextes culturels peuvent contribuer à la science de manière égale;
- réaliser que les applications de la science et de la technologie peuvent avoir des effets voulus et non voulus. [RAG 4]

Comment modifier des machines simples au fil du temps ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des exemples d'outils utilisés par les peuples autochtones (p. ex. arc et flèche, canot, harpon, kayak, cométique, couteaux faits d'os ou de pierre, raquette, travois, ulu). Demander à l'élève d'identifier et de comparer des outils utilisés pour accomplir les mêmes tâches. Quels sont les effets positifs et négatifs de l'utilisation de l'outil moderne comparativement à l'outil autochtone traditionnel?
- animer une activité collective de casse-tête pour chercher des utilisations historiques de chaque machine simple. Organiser les élèves en groupe original de six membres. Attribuer à chaque membre de groupe une machine simple. Réorganiser les élèves selon la machine simple et leur demander de chercher l'utilisation précoce de leur machine simple et d'expliquer comment son utilisation a changé au fil du temps. Une fois la recherche effectuée, les élèves doivent retourner à leur groupe original et faire part aux autres membres de ce qu'ils ont appris.

L'élève peut :

- créer un exposé imprimé ou numérique pour montrer comment l'utilisation de la machine a changé au fil du temps.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les forces et les machines simples

Guide d'enseignement [GE]

- p. 74 à 77

Manuel de l'élève [ME]

- p. 48 à 49

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Les types de machines simples

Section 3 :
Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité 3 : Les propriétés et les changements des substances

Objectif

Les substances qui nous entourent ont des propriétés importantes pour leur utilisation. En étudiant les substances utilisées dans diverses applications, les élèves se familiarisent avec les propriétés telles que la résistance, la flexibilité et la flottabilité, et comprennent l'importance de ces propriétés pour leurs utilisations particulières. Les élèves apprennent que la forme que prend une substance, y compris sa structure, peut être modifiée. Ils apprennent également que les substances matérielles elles-mêmes peuvent être modifiées, et que certains changements impliquaient la production de nouveaux substances par l'entremise de réactions qui ne sont pas réversibles.

Ce module est axé sur des enquêtes scientifiques. Ce module met l'accès sur le développement d'habiletés liées à la formulation de questions sous une forme permettant la mise à l'épreuve, à la détermination et au contrôle des variables majeures, à l'élaboration et à l'exécution collaboratives de procédures équitables, à la réalisation et à la consignation d'observations, à la classification, à la compilation et à la visualisation de données, ainsi qu'à la détermination des applications des constatations.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 : Sciences, technologie, société et environnement

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

29.0 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie
31.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques
36.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois
48.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications
49.0 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses coditions de vie
63.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques
64.0 décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations
66.0 décrire l'impact de l'école et de la communauté sur les ressources naturelles

RAG 2 : Habiletés

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

2.0 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve
5.0 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches
6.0 concevoir des procédures pour réaliser une mise à l'épreuve juste et pour résoudre un problème pratique
10.0 suivre des procédures
12.0 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème donné
15.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents
17.0 classifier 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
23.0 identifier des applications possibles des découvertes
26.0 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème

RAG 3 : Connaissances

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

56.0 regrouper des objets et des substances en tant que solide, liquide ou gaz, selon leurs propriétés
57.0 reconnaître des propriétés qui permettent de distinguer les substances les uns des autres
58.0 identifier des changements qui peuvent être apportés à un objet sans que l'on change les propriétés des substances dont est fait l'objet
59.0 décrire des changements qui surviennent aux propriétés des substances lorsque ces substances interagissent
60.0 décrire des exemples d'interactions entre des substances qui résultent en la production d'un gaz
61.0 étudier s'il y a des changements de masse lorsque les substances interagissent
62.0 identifier et décrire certains changements apportés à des objets et des substances, qui sont réversibles et certains qui ne le sont pas
65.0 identifier la source des substances retrouvées dans un objet et décrire les changements qui ont dû être apportés à ces substances pour le fabriquer

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
- se rendre compte que les applications de la science et de la technologie peuvent avoir des effets autant prévus qu'imprévus
- démontrer de l'intérêt et de la curiosité à propos des objets et des événements dans divers milieux
- observer, questionner, explorer et étudier de son plein gré
- démontrer de l'intérêt envers les activités des individus travaillant dans des domaines scientifiques et technologiques
- tenir compte de ses propres observations et idées, de même que de celles des autres durant les activités de recherche scientifique avant de tirer des conclusions
- saisir l'importance de la précision et de l'honnêteté
- 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

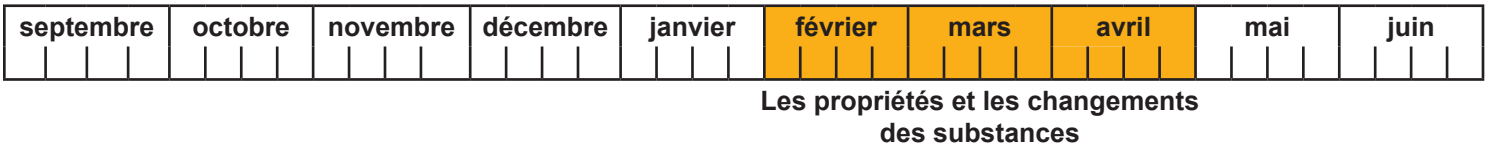
RAG 3 : Connaissances

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 2e année	Sciences 5e année	Sciences 7e année
Les liquides et les solides	*Les propriétés et les changements des substances*	*La chaleur* et *Les mélanges et les solutions*
• explorer et comparer les propriétés de liquides et de solides familiers • examiner et décrire des interactions de liquides et de solides familiers • examiner des façons d'utiliser des combinaisons de liquides et de solides pour former des substances utiles • examiner des changements qui résultent de l'interaction de substances et décrire comment leurs caractéristiques ont changé • explorer les caractéristiques des trois états de l'eau	• regrouper des objets et des substances en tant que solide, liquide ou gaz • reconnaître des propriétés qui permettent de distinguer les substances les uns des autres • identifier des changements qui peuvent être apportés à un objet sans que l'on change les propriétés des substances dont est fait l'objet • décrire des changements qui surviennent aux propriétés des substances lorsque ces substances interagissent • décrire des exemples d'interactions entre des substances qui résultent en la production d'un gaz • étudier s'il y a des changements de masse lorsque les substances interagissent • identifier et décrire certains changements apportés à des objets et des substances, qui sont réversibles et certains qui ne le sont pas • identifier la source des substances retrouvées dans un objet et décrire les changements qui ont dû être apportés à ces substances pour le fabriquer	• expliquer la température en utilisant le modèle particulaire de la matière • expliquer comment chaque état de la matière réagit à des changements de température • expliquer les changements d'état en utilisant le modèle particulaire de la matière • identifier et séparer les composantes de mélanges
		Sciences 9e année
		Les atomes et les éléments
		• étudier des objets et des substances et les décrire en fonction de leurs propriétés physiques • décrire des changements de propriétés d'objets et de substances qui résultent d'une certain réaction chimique commune • utiliser des modèles pour décrire la structure et les composantes des atomes et des molécules

Échéancier suggéré

Les propriétés et les changements des substances est la troisième unité de sciences et la deuxième unité de sciences physiques du cours de sciences en 5e année.



Que sont les propriétés ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

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

Accent sur l'apprentissage

La matière constitue toute chose ayant une masse et un volume (c.-à-d. qui prend de l'espace). Une substance est un type de matière utilisé pour fabriquer des choses (p. ex. verre, fer, plastique, roche, bois). Les élèves doivent distinguer les objets (c.-à-d. produits) des substances utilisées pour les fabriquer. Un stylo, par exemple, est un objet fabriqué à partir de bois, de graphite, de métal et de caoutchouc.

Les propriétés décrivent l'apparence, la sensation au toucher, le goût, le son ou l'odeur d'une substance, et ce qu'il peut faire. Nous utilisons les propriétés pour déterminer et regrouper les substances (p. ex. couleur, texture, rigidité, flexibilité, résistance, solubilité, flottabilité et capacité à conduire la chaleur et l'électricité). Dans ce module, les élèves utiliseront les propriétés pour décrire, classer et déterminer les substances.

En décrivant les propriétés et les changements des substances, les élèves doivent utiliser une terminologie précise. Il faut plutôt les présenter et les définir lorsque l'occasion se présente. Alors que l'élève avance dans le module, son utilisation de la terminologie spécifique devrait augmenter.

La terminologie associée aux propriétés et changements des substances comprend :

- matière, masse, volume, objet, substance, propriété (p. ex. couleur, texture, rigidité, flexibilité, résistance, solubilité, flottabilité, densité, magnétisme, malléabilité, ductilité, viscosité, inflammabilité, point de fusion et d'ébullition) ;
- état de la matière, solide, liquide, gaz, changement d'état, fusion, solidification (p. ex. congélation), évaporation, condensation, sublimation, dépôt ;
- changement réversible, changement non réversible, ressource naturelle, produit, renouvelable, non renouvelable.

Les termes liés aux processus d'enquêtes scientifiques et aux habiletés comprennent notamment :

- question, prévoir, hypothèse, procédure, observer, mesurer, consigner, classifier, données, conclure ;
- essai équitable, indépendant, dépendant et variables contrôlées.

L'utilisation de la terminologie spécifique est attendue en tout temps dans le cadre du cours de sciences en 5e année.

Se reporter à l'explication présentée aux pages 74 et 75.

Attitude

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

Que sont les propriétés ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- recueillir différentes substances ayant des textures variées (p. ex. aluminium, écorce, plastique flexible, plastique dur, roche, papier de verre, éponge, acier, Velcro[MC], bois) et les placer dans un sac de tissu à cordonnet, ou dans un sac opaque semblable. Demander à un élève de plonger la main dans le sac, sans regarder, et de décrire à voix haute une substance, en utilisant son sens du toucher. Lui poser des questions telles que : quelle est la texture ? La surface a-t-elle la texture du métal, du plastique, du tissu ou du bois ? Peut-on le plier ? Peut-on l'égratigner ? Quel son produit-il lorsqu'on le tape ? Les élèves doivent, avec l'aide de leurs camarades de classe, essayer de deviner l'identité de la substance avant de la retirer du sac.
- utiliser de la littérature jeunesse liée aux sciences physiques pour présenter le module et susciter la curiosité.

L'élève peut :

- créer un schéma conceptuel, en utilisant les connaissances acquises, concernant la matière

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter un objet à la classe, comme un stylo. Dans le cadre d'une discussion avec l'ensemble de la classe, demander aux élèves de déterminer les différentes substances constituant un objet et de discuter la fonction et les propriétés de chaque substance.
- présenter des cuillères faites à partir de différents substances (p. ex. métal, plastique, bois) et demander aux élèves de déterminer chaque substance, de décrire ses propriétés et de prendre en compte comment les différentes propriétés influent sur l'utilisation de chaque cuillère.
- créer un tableau des termes relatifs aux propriétés. Ajouter de nouveaux termes au tableau au fur et à mesure qu'ils se présentent tout au long du module.

L'élève peut :

- créer un tableau ou un organisateur graphique pour enregistrer les différentes substances étudiées tout au long du module ainsi que leurs propriétés déterminées.
- trier un sac de recyclage propre en fonction du type de substance et de ses propriétés.
- survoler le module (ou « feuilleter le livre ») pour déterminer la terminologie scientifique inhabituelle.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 8 à 15

Manuel de l'élève [ME]

- p. 6 à 7, 54 à 58

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 1
- Banque d'images

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

- www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/strat.html
  - Les propriétés des substances

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Bibliothèque de sciences :

- *La transformation des aliments* (1e année)
- *D'où vient le chocolat ?* (3e année)
- *D'où viennent les t-shirts ?* (3e année)
- *D'où vient le maïs soufflé ?* (3e année)

Comment pouvons-nous classifier les solides, les liquides et les gaz ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

56.0 regrouper des objets et des substances en tant que solide, liquide ou gaz, selon leurs propriétés [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]

Accent sur l'apprentissage

La matière peut être regroupée de différentes façons. Les scientifiques classent la matière en tant que solides, liquides ou gaz (c.-à-d. états de la matière), selon leurs propriétés :

- les solides conservent la même forme et le même volume.
- les liquides conservent le même volume, mais ils coulent et prennent la forme du contenant.
- les gaz peuvent changer de volume et de forme lorsqu'ils se propagent pour remplir complètement leur contenant.

Les enseignants doivent noter que de nombreux objets familiers ne sont pas solides, liquides ou gazeux de façon uniforme. Du lait, par exemple, bien qu'il soit liquide, peut contenir de petites particules solides en suspension.

Les élèves doivent classer et regrouper les objets et les substances en tant que solides, liquides ou gaz, d'après les propriétés observables.

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. Les élèves doivent créer un tableau, un graphique ou un diagramme (p. ex. diagramme de Carroll, diagramme arborescent, diagramme de Venn) pour indiquer comment ils classent les objets et les substances selon l'état de la matière.

Les élèves doivent reconnaître que certains objets et substances peuvent être difficiles à classer. Le sel est un solide, par exemple, mais il s'écoule comme un liquide et semble prendre la forme de son contenant. Toutefois, chaque petit cristal a sa propre forme qui ne change pas.

Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur les résultats d'habileté 17.0 (p. 54-55).

Les modèles particulaires de la matière peuvent être utiles pour expliquer les différences dans les propriétés des solides, des liquides et des gaz. Toutefois, les élèves du cours de sciences en 5e année ne sont pas tenus de connaître leur utilisation.

Exemples d'indicateurs de rendement

Regrouper les éléments suivants en tant que solides, liquides ou gaz, d'après leurs propriétés : air à l'intérieur d'un ballon de soccer, jus de pomme, poudre pour bébés, livre, bulles de dioxyde de carbone dans un soda, essence, verre, lait, oxygène, stylo, grains de poivre, propane à l'intérieur d'un cylindre, eau salée, sable, shampoing, savon, huile végétale, vinaigre et vapeur d'eau.

Nommer trois objets que vous trouvez difficiles à classer. Expliquer pourquoi.

Comment pouvons-nous classifier les solides, les liquides et les gaz ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- fournir une liste de noms d'élèves pour présenter la compétence de classification à l'aide d'un attribut ou plus. Demander aux élèves de répartir les noms en groupes en utilisant une règle de tri personnelle et, dans la mesure du possible, de sous-trier les groupes initiaux en fonction d'un autre attribut (p. ex. trier par lettre de l'alphabet, puis par nombre de lettres). Une fois terminé, les élèves doivent créer un graphique ou un diagramme pour présenter la méthode de classification.
- utiliser une activité sur napperon pour évaluer au préalable la compréhension de l'élève concernant la masse et le volume.
- animer un jeu de « Qui suis-je » à l'aide d'image représentant différentes substances portées au dos des élèves. Ils doivent poser des questions auxquelles on répond par oui ou par non, liées aux propriétés des substances, jusqu'à ce qu'ils soient capables de devener leur substance. Une fois que toutes les substances ont été identifiées, demander aux élèves de se mettre par groupe.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir un ensemble de substance que les élèves doivent trier et qui inclut des solides, des liquides et des gaz. Les substances possibles incluent : air, papier d'aluminium, écorce, produit à vaisselle, plumes, miel, papier, poivre, roches, sel, shampoing, sucre et eau. De petits solides, des liquides et des gaz peuvent être placés dans des sacs à fermeture par pression. Demander aux élèves de trier les substances en fonction de leurs propriétés et de communiquer leur règle de tri aux autres. Informer les élèves de la méthode de classification des élèves, à savoir solides, liquides et gaz.
- présenter les images de substances provenant de la banque d'images et demander aux élèves de les classer en tant que solides, liquides ou gaz.
- suivre une recette pour faire du fudge, ou un aliment semblable. Les élèves doivent déterminer les ingrédients solides, liquides et gazeux, et pourraient utiliser des outils scientifiques pour mesurer leur masse et leur volume. L'activité pourrait également donner lieu à une discussion au sujet des changements de l'état.

L'élève peut :

- étiqueter les objets et les substances dans la salle de classe en tant que solides, liquides et gazeux.

Consolider

L'élève peut :

- créer un document repliable en trois pour distinguer les solides, les liquides et les gaz. Inclure les réponses aux questions suivantes :
  - est-ce qu'il change de forme une fois placé dans un nouveau contenant ?
  - est-ce qu'il change de volume et se propage pour remplir complètement son nouveau contenant ?

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 16 à 23

Manuel de l'élève [ME]

- p. 8 à 11

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Tableau des solides, des liquides et des gaz (FR)
- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 2
- Banque d'images

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Ressources sur les solides, les liquides et les gaz

Comment pouvons-nous identifier les substances ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

57.0 reconnaître des propriétés qui permettent de distinguer les substances les uns des autres
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les scientifiques utilisent beaucoup de propriétés différentes pour décrire les substances (p. ex. couleur, texture, rigidité, flexibilité, solubilité, flottabilité, densité, magnétique, malléabilité, ductilité, viscosité, inflammabilité, point de fusion et d'ébullition, capacité à conduire la chaleur ou l'électricité). Ces propriétés sont également utilisées pour distinguer une matière d'une autre. Quelles propriétés, par exemple, pourraient être utilisées pour distinguer un pichet à eau en plastique d'un pichet en verre ? On ne s'attend pas à ce que les élèves classent les propriétés en tant que physiques ou chimiques.

Les élèves doivent étudier les propriétés aux centres pratiques (p. ex. texture, rigidité, flexibilité, solubilité, flottabilité, densité). À chaque centre, inclure divers substances à tester. À un centre de solubilité, par exemple, les élèves pourraient tester la capacité de la levure chimique (poudre à pâte), du bicarbonate de soude, de la craie, de la farine, du poivre, du sel et du sucre à se dissoudre dans l'eau. À un centre de flexibilité, les élèves pourraient tester la capacité du carton, du tissu, du verre, des métaux, du papier, du plastique, du caoutchouc et du bois à se plier.

Après l'exploration, les élèves doivent appliquer leur apprentissage pour déterminer les propriétés qui permettent de distinguer les substances des uns des autres. Quelles propriétés, par exemple, vous permettraient de faire la distinction entre

- le verre, le métal, le plastique et le bois ;
- le soda, l'huile végétale, le vinaigre, l'eau ;
- l'aluminium, le cuivre, l'or, le fer et le mercure ; ou
- le bicarbonate de soude, le sucre brun, la fécule de maïs, le poivre moulu et le sel ?

Attitude

Encourager l'élève à observer, questionner, explorer et examiner. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

Déterminer les propriétés qui permettent de distinguer les briques faites de carton, d'argile, de plastique et de Styrofoam[MC] de celles d'une autre matière.

Comment pouvons-nous identifier les substances ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- reprendre le sac de tissu à cordonnet contenant les substances présentées à la page 139. Demander aux élèves d'identifier une substance contenant dans le sac, sans regarder, et d'indiquer quelles propriétés ont été utiles dans le processus d'identification.

Consolider

L'enseignant peut :

- créer des centres dans la salle de classe pour que les élèves effectuent des explorations pratiques concernant les différentes propriétés.
  - solubilité – fournir un ensemble de solides, en s'assurant qu'ils comportent des exemples de substances solubles, insolubles et partiellement solubles. Demander aux élèves d'étudier la solubilité des substances dans l'eau.
  - rigidité – fournir un ensemble de substances solides et d'outils avec lesquels les égratigner (p. ex. mine molle de crayon, ongle, pièce de dix cents, cuivre, clou de fer, couteau à beurre, classeur en métal, assiette en concrétion minérale, papier de verre). Les élèves doivent essayer d'égratigner les substances avec la mine du crayon. S'ils ne peuvent les égratigner avec le stylo, ils doivent choisir le prochain outil le plus dur jusqu'à ce que la substance puisse être égratignée. Plus il est difficile de l'égratigner, plus le solide est dur.
  - flexibilité – fournir un ensemble de substances solides présentant divers degrés de flexibilité (c.-à-d. la capacité à plier sans se casser). Demander aux élèves de mettre en ordre les substances du plus flexible au moins flexible.
  - résistance – fournir un ensemble de substances solides et d'outils appropriés (p. ex. marteau, poinçon à trous uniques, ciseaux). Les élèves doivent étudier la résistance des substances aux dommages (p. ex. cassure, coupure, éraflure, perforation, torsion).
  - flottabilité – fournir un ensemble de substances solides que les élèves doivent trier après avoir déterminé s'ils flottent ou s'ils coulent. De plus, fournir un ensemble de substances liquides (p. ex. sirop de maïs, savon à vaisselle, colorant alimentaire, alcool à friction, huile végétale, eau) que les élèves doivent combiner. Alors que certains liquides pourront être combinés, d'autres ne le pourront pas et un liquide flottera à la surface de l'autre.
  - texture – fournir un ensemble de substances solides et liquides avec différentes textures que les élèves doivent explorer et décrire.
- fournir aux groupes d'élèves des « substances mystères » qu'ils doivent identifier en fonction de leurs propriétés. Les substances pourraient inclure de la levure chimique (poudre à pâte), du bicarbonate de soude, de la farine, du sel et du sucre, ainsi que d'autres poudres blanches similaires. Cette activité pourrait être établie pour ressembler à une enquête sur les lieux d'un crime.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 24 à 27

Manuel de l'élève [ME]

- p. 12 à 13

TNL Sciences 5: Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- TBI Activitiés 3 et 4
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Les propriétés des substances (Sites Web)

Dans quelle mesure les changements influent-ils sur les propriétés des substsances ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

58.0 identifier des changements qui peuvent être apportés à un objet sans que l'on change les propriétés des substances dont est fait l'objet
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les objets peuvent être changés de plusieurs façons. Un objet en bois pourrait être brûlé, coupé, percé, frappé, peint, poncé, trempé dans l'eau, partagé, teint, traité à la vapeur ou ciré. Certains de ces changements ont une incidence sur une ou plusieurs propriétés du bois (p. ex. le traitement du bois à la vapeur le rend plus flexible) contrairement à d'autres (p. ex. couper le bois ne change pas sa couleur, sa texture, sa rigidité, sa densité, son inflammabilité, sa flexibilité, sa flottabilité ou son incapacité à conduire l'électricité). Parfois, les changements entraînent la formation d'une nouvelle substance.

Grâce à une enquête guidée, les élèves doivent

- choisir un objet à changer,
- identifier les propriétés de la substance qui constitue l'objet,
- proposer différentes manières de changer l'objet,
- effectuer des changements approuvés à l'objet,
- déterminer si les propriétés de la substance constituant l'objet ont changé.

Les élèves doivent déterminer si les changements étudiés ont formé de nouvelles substances.

Parallèlement à l'enquête, les enseignants peuvent choisir de réévaluer les résultats d'habiletés 12.0, 14.0 et 21.0, et présenter les résultats d'habiletés 23.0 et 26.0 (consulter le module sur les habiletés intégrées).

On ne s'attend pas à ce que les élèves classent les changements en tant que physiques ou chimiques. L'utilisation de ces termes doit être évitée.

Les changements d'état doivent être traités à ce moment-là. Les changements d'état ont toujours une incidence sur une propriété ou plus d'une substance. Les élèves doivent déterminer et fournir des exemples de

- fusion – changement d'un solide à un liquide,
- évaporation – passage d'un liquide à un gaz
- condensation – changement d'un gaz à un liquide,
- solidification (c.-à-d. congélation) – changement d'un liquide à un solide
- sublimation – passage d'un solide à un gaz,
- dépôt – changement d'un gaz ou à un solide.

L'évaporation et la condensation ont été traitées dans le module sur les conditions météorologiques.

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 substances. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

Réfléchir à trois différentes manières de changer un crayon de couleur. Expliquer quelles propriétés de la cire paraffine, s'il y a lieu, sont touchées par le changement du crayon de couleur.

Dans quelle mesure les changements influent-ils sur les propriétés des substances ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'enseignant peut choisir de traiter le résultat d'apprentissage 62.0 (p. 150), en décrivant les changements comme étant réversibles ou non réversibles, à ce moment-là.

Activer

L'enseignant peut :

- tenir un morceau de papier et demander aux élèves comment le papier pourrait être changé. Après avoir formulé un certain nombre de suggestions, demander quels changements laisseront la plupart des propriétés du papier telles qu'elles sont (p. ex. plier, déchirer) et quels changements transformeront les papiers en quelque chose de différent, avec différentes propriétés (p. ex. en brûlant le papier).

Faire des liens

L'enseignant peut :

- remplir une tasse en plastique transparente avec de l'eau et placer un œuf dans l'eau. Les élèves doivent observer que l'œuf coule. Ajouter une grande quantité de sel dans l'eau jusqu'à ce que l'œuf flotte. Les élèves doivent reconnaître que le fait de changer une substance (p. ex. en ajoutant du sel) peut modifier ses propriétés (c.-à-d. flottabilité) et ses utilisations potentielles.
- démontrer comment le changement de température de l'eau gazeuse soda influe sur la solubilité des gaz. Les gaz sont moins solubles dans les liquides plus chauds.
- démontrer la fusion (p. ex. neige fondue), l'évaporation (p. ex. respirer près du verre et regarder l'humidité s'évaporer), condensation (p. ex. condensation de l'eau sur la surface d'une bouteille d'eau froide), solidification (p. ex. fabriquer des bâtonnets glacés), dépôt et sublimation (p. ex. formation et disparition du gel).

Consolider

L'élève peut :

- choisir une substance (p. ex. canette en aluminium, pomme, pain, pépites de chocolat, colle, ruban à masquer, lait, argile à modeler, règle en plastique, journal, gomme à effacer, sel, bloc de bois, crayon de bois) et concevoir des procédures pour changer la substance. Ils doivent effectuer les changements approuvés à l'aide des outils appropriés et déterminer si le changement a modifié les propriétés de la substance ou non. Les procédures peuvent inclure une mesure de la masse des substances avant et après les changements afin de présenter les résultats 61.0

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- créer un diagramme de flux pour les changements d'état dans le cycle de l'eau qui inclut le dépôt et la sublimation.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 30 à 37

Manuel de l'élève [ME]

- p. 18 à 19

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 5
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Les changements d'état (sites Web)

Que se passe-t-il lorsque les substances interagissent ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

59.0 décrire des changements qui surviennent aux propriétés des substances lorsque ces substances interagissent
[RAG 3]

60.0 décrire des exemples d'interactions entre des substances qui résultent en la production d'un gaz
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Lorsque deux substances ou plus interagissent, ils réagissent parfois pour former de nouvelles substances. Les propriétés de ces nouvelles substances diffèrent des propriétés des substances originales. Par exemple, lorsque le bois brûle, le bois interagit avec l'oxygène dans l'air et forme des cendres et des gaz invisibles. Les propriétés des cendres et des gaz diffèrent complètement des propriétés du bois et de l'oxygène.

Fournir aux élèves un ensemble de substances à associer. Vérifier qu'il contient certaines substances qui interagiront (p. ex. vinaigre et bicarbonate de soude). Grâce à une enquête guidée, les élèves doivent

- concevoir un plan pour tester les différentes combinaisons de substances ;
- sélectionner les outils, les instruments et les substances appropriées à utiliser ;
- prévoir quelles combinaisons de substances interagiront ;
- mettre en pratique leurs procédures ;
- observer et confirmer si les substances combinées interagissent ;
- décrire tout changement se produisant dans les propriétés des substances lorsqu'ils interagissent avec d'autres.

Cette enquête fournit une occasion de traiter de nouveau et d'évaluer les résultats d'habiletés 3.0, 4.0, 7.0, 9.0, 12.0, 14.0, 18.0, 21.0, 24.0 et 25.0. Veuillez consulter le module sur les habiletés intégrées pour l'élaboration de ces RAS.

Les élèves peuvent confondre les changements d'état et la dissolution avec des changements dans le cadre desquels les substances réagissent pour former de nouvelles substances. Lorsqu'une substance change d'état, c'est toujours la même substance, même si certaines de ses propriétés changent. De même, lorsqu'une substance se dissout (p. ex. du sel dans l'eau), une nouvelle substance se forme. Le sel est encore présent dans la solution et peut être de nouveau séparé par évaporation de l'eau.

L'utilisation de certaines substances peut nécessiter une supervision directe d'un adulte ou l'utilisation d'un équipement de protection individuel (p. ex. gants, lunettes de sécurité, blouse de laboratoire).

L'utilisation des termes « changement chimique » et « changement physique » doit être évitée.

Les élèves doivent déterminer quand les substances interagissent pour former quelque chose de nouveau. Les signes comprennent la formation de bulles (p. ex. gaz), changements de couleur et production de chaleur ou de lumière.

Les élèves doivent observer et décrire des exemples d'interactions que produisent les gaz (p. ex. combinaison du bicarbonate de soude et du vinaigre, de l'eau et des comprimés effervescents, ou du peroxyde d'hydrogène et de la levure, levée de la pâte à pain, cuisson de crêpes).

Exemples d'indicateurs de rendement

Décrire les propriétés de la laine d'acier et de l'eau fournies. Ensuite, placer la laine d'acier dans l'eau. Après plusieurs heures, observer et décrire dans quelle mesure les propriétés de la laine d'acier et de l'eau ont changé.

Que se passe-t-il lorsque les substances interagissent ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'enseignant peut choisir de traiter les résultats 62.0 (p. 150), en décrivant les changements comme étant réversibles ou non réversibles, à ce moment-là.

Activer

L'enseignant peut :

- démontrer une réaction du « dentifrice d'éléphant ». Demander aux élèves : Quelles substances interagissent ? Comment pouvez-vous dire qu'une nouvelle substance se forme ?
- brûler une petite guimauve sur un cure-dent fixé dans de l'argile à modeler. Demander aux élèves : Quelles sont les propriétés initiales de la guimauve ? Quelles substances interagissent lorsque quelque chose brûle ? Comment pouvez-vous dire qu'une nouvelle substance se forme ? Est-ce que le fait de brûler constitue un changement d'état ?

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir un ensemble de substances solides et liquides (p. ex. bicarbonate de soude, comprimés effervescents, farine, poivre, raisins secs, sel, Skittles[MC], sucre, eau carbonatée, jus de raisin concentré, jus de citron, sirop, vinaigre, eau) et les outils appropriés avec lesquels les mélanger. Les élèves doivent participer à l'activité de mélange qui consiste à combiner différentes substances pour confirmer s'ils interagissent ou non. Les enseignants peuvent aussi attribuer aux groupes d'élèves un ensemble précis de substances à tester. Les procédures d'essai pourraient inclure une mesure de la masse des substances avant et après les avoir mélangés afin de traiter les résultats 61.0 (p. 148).

Consolider

L'enseignant peut :

- inviter un aîné de la communauté en classe pour préparer du pain. Demander aux élèves de décrire les changements se produisant lorsque les substances interagissent. Quelles substances interagissent ? Quelles preuves d'interactions sont observées ?

L'élève peut :

- communiquer les combinaisons de substances qui ont découlé d'une réaction de l'activité de mélange et déterminer les signes qui indiquent qu'une interaction s'est déroulée (p. ex. changement de couleur, bulles, production de chaleur).

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 38 à 43

Manuel de l'élève [ME]

- p. 20 à 23

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 6
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Le dentifrice d'éléphant (Sites Web)

Que se passe-t-il lorsque les substances interagissent ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

61.0 étudier s'il y a des changements de masse substances interagissent [RAG 3]

10.0 suivre des procédures [RAG 2]

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

Accent sur l'apprentissage

Les élèves doivent réaliser une enquête guidée pour déterminer si la masse change lorsque les substances interagissent pour former de nouvelles substances (p. ex. crème et vinaigre). Les élèves doivent :

- observer et décrire les propriétés de la crème et du vinaigre ;
- concevoir une procédure pour mesurer et comparer la masse des substances avant et après le mélange ;
- identifier et choisir les outils de mesure, les instruments et les substances appropriés pour effectuer leur enquête ;
- formuler une hypothèse pour prévoir et décrire ce qu'il se passe lorsque la crème et le vinaigre se mélangent ;
- exécuter leur procédure, en formulant des observations concernant l'interaction et en consignant la masse totale, avant et après le mélange ;
- enregistrer leurs observations et leurs mesures ;
- tirer une conclusion qui répond à la question initiale.

Les élèves doivent conclure que la masse totale avant et après l'interaction reste la même (c.-à-d. loi de conservation de la masse). Leur apprentissage doit conduire à de nouvelles questions d'enquête (p. ex. la masse change-t-elle lorsque les substances changent d'état ? La masse change-t-elle lorsqu'un solide se dissout dans un liquide ? La masse change-t-elle lorsqu'une interaction produit un gaz ?).

Lorsque les élèves mesurent la masse, une considération doit être accordée à la masse de tout contenant utilisé. Cette masse doit être prise en compte lors de la comparaison des masses initiales et finales.

Ces enquêtes fournissent une occasion de traiter et d'évaluer de nombreux résultats d'habileté 3.0, 7.0, 9.0, 11.0, 13.0, 14.0, 18.0, 21.0, 24.0 et 25.0. Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces RAS.

Attitude

Encourager l'élève à apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

Un bécher vide avec une masse de 60 g est placé sur une balance. 20 g de la substance A et 100 g e la substance B sont ajoutées au bécher. Les substances interagissent et forment de nouvelles substances avec différentes propriétés. Quelle masse doit s'afficher sur la balance après la réaction ? Dans quelle mesure la lecture serait différente si l'une des nouvelles substances était un gaz et que bécher n'était pas couvert ?

Que se passe-t-il lorsque les substances interagissent ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'élève peut :

- s'exercer à l'aide de bascules ou de balances pour mesurer la masse des objets. Lorsqu'ils lisent les résultats des bascules et des balances mécaniques, les élèves doivent consigner les chiffres précis et estimer le premier chiffre imprécis. Par exemple, si la lecture s'inscrit dans la fourchette de 32 et 33 g, les élèves doivent enregistrer les chiffres précis (c.-à-d. 32) et estimer le prochain chiffre (p. ex. 32,2 g, 32,6 g).
- déterminer si la masse change lorsque
  - le papier est roulé en boule,
  - un bâtonnet glacé fond,
  - le sucre est dissout dans l'eau,
  - de l'huile végétale et de l'eau sont mélangées.

Consolider

L'élève peut :

- étudier si la masse change lorsque deux substances (p. ex. crème et vinaigre) interagissent. Les élèves doivent formuler une hypothèse selon le schéma « Si..., alors...., car... » et concevoir une procédure pour tester leur hypothèse. Les masses initiales et finales des substances doivent être mesurées à l'aide d'une bascule ou d'une balance. Lorsqu'ils sont mesurés, tous les chiffres précis doivent être consignés et le premier chiffre imprécis doit être estimé. Les mesures pourraient être consignées dans un tableau et les observations devraient l'être à l'aide de termes ou de dessins. Les élèves doivent reconnaître que les substances ont interagi pour produire de nouvelles substances (p. ex. crème caillée) et que la masse totale avant et après l'interaction est restée la même. De nouvelles questions d'enquêtes doivent être posées d'après ce qui a été appris.
- prenons le problème suivant. La masse totale d'une bouteille ouverte de Coke Diète[MC] et un bonbon Menthos[MC] est mesurée. Le bonbon est ajouté au soda et une interaction se produit. Toutefois, la masse totale après l'interaction est inférieure à ce qu'elle était auparavant. Est-ce que cela va à l'encontre de la loi de conservation de la masse ?
- ajouter du vinaigre dans une fiole erlenmeyer ou un contenant de forme semblable, et placer la fiole sur une bascule ou une balance. Ajouter du bicarbonate de soude à un ballon et attacher soigneusement l'ouverture du ballon sur le col de la fiole. Noter et consigner la masse totale de l'expérience. Renverser délicatement le ballon de manière à faire tomber le bicarbonate de soude dans la fiole avec le vinaigre et de produire une interaction générant un gaz. Comparer la masse totale après l'interaction à la mesure prise avant l'interaction.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 44 à 45

Manuel de l'élève [ME]

- p. 24 à 25

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Conservation de la masse (sites Web et vidéos)

Les changements sont-ils tous réversibles ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

62.0 identifier et décrire certains changements apportés à des objets et des substances, qui sont réversibles et certains qui ne le sont pas [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Les élèves ont observé des changements dans les substances. Certains de ces changements sont réversibles, ce qui signifie qu'on peut revenir à l'état d'origine. D'autres changements ne sont pas réversibles et ne peuvent être annulés.

Les élèves doivent :

- déterminer si les changements aux substances sont réversibles ou non réversibles ;
- déterminer et décrire les changements d'état (p. ex. condensation, dépôt, évaporation, fonte, solidification, sublimation) en tant que changements réversibles ;
- déterminer et décrire la dissolution comme un changement réversible ;
- reconnaître que certaines interactions entre les substances sont réversibles; toutefois, la plupart (p. ex. cuisson, combustion, décomposition) ne sont pas réversibles.

Les enseignants peuvent choisir de traiter ce résultat après avoir étudié précédemment les changements pouvant être apportés à un objet sans modifier les propriétés de la substance et les changements qui se produisent lorsque les substances interagissent.

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

Déterminer si les changements suivants sont réversibles ou non.

- chocolat fondant,
- papier qui brûle,
- eau qui bout,
- sucre dissout dans l'eau,
- fer qui rouille,
- manger un sandwich,
- couper une carotte,
- mélange d'huile et d'eau.

Les changements sont-ils tous réversibles ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- discuter de deux changements de la vie courante, un changement réversible, tel que la congélation de l'eau, et un changement non réversible, tel que la combustion du bois. Demander aux élèves de comparer les deux changements. Quelles sont les similitudes entre les deux changements ? En quoi sont-ils différents ?

Faire des liens

L'élève peut :

- effectuer des changements pratiques pour déterminer si les changements sont réversibles ou non réversibles :
  - faire griller une tranche de pain,
  - faire fondre un glaçon ou un bâtonnet glacé,
  - ajouter une cuillerée de bicarbonate de soude à une tasse de jus de raisin,
  - dissoudre du sel dans l'eau,
  - ajouter du citron à la crème,
  - écrire sur un morceau de papier avec de l'« encre invisible » (jus de citron et de l'eau) et le tenir à une distance sécuritaire d'une flamme de bougie,
  - ajouter un comprimé effervescent dans l'eau,
  - mélanger du sel et du poivre,
  - observer une bougie d'anniversaire brûler,
  - ajouter de la laine d'acier à de l'eau.

Les élèves doivent essayer d'inverser chaque changement. La masse des substances avant et après les changements pourrait être mesurée et comparée.

- comparer les images numériques des substances prises avant et après le changement.

Consolider

L'élève peut :

- envelopper plusieurs pièces d'un cent dans une serviette en papier et les placer au fond d'un contenant (p. ex. bécher). Verser du vinaigre sur les pièces d'un cent pour saturer la serviette en papier et laisser un surplus dans le contenant. Prédire si/comment les pièces d'un cent changeront et si le changement sera réversible ou non. Examiner les pièces d'un cent régulièrement sur quelques jours et décrire tout changement observé.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 46 à 49

Manuel de l'élève [ME]

- p. 26 à 27

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Cartes de types de changements (FR)
- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activités 7 et 8
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Changements réversibles et non réversibles (Sites Web et vidéos)

Comment pouvons-nous contrôler le gaz produit par une interaction ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

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

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

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

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

18.0 compiler et afficher des données [RAG 2]

64.0 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

Les élèves doivent utiliser des processus d'enquête scientifique pour étudier les facteurs pouvant influer sur le gaz produit par une interaction.

Les élèves doivent :

- observer un enseignant démontrer une interaction entre deux substances qui produisent un gaz (p. ex. bicarbonate de soude et vinaigre, comprimé effervescent et eau);
- déterminer les facteurs qui pourraient être changés avant l'interaction (p. ex. variables indépendantes potentielles) et les facteurs qui pourraient être observés ou mesurés pendant l'interaction (p. ex. variables dépendantes potentielles);
- choisir une variable indépendante et une variable dépendante, et poser une question vérifiable à étudier;
- concevoir et exécuter une procédure équitable qui contrôle toutes les variables indépendantes potentielles non sélectionnées;
- compiler et afficher leurs résultats dans un tableau de données;
- tirer une conclusion qui répond à leur question initiale.

Cette enquête fournit une bonne occasion de traiter et d'évaluer d'autres résultats du module sur les habiletés intégrées (p. ex. RAS 1.0, 3.0, 4.0, 7.0, 8.0, 11.0, 12.0, 13.0, 14.0, 18.0, 19.0, 21.0, 23.0, 24.0, 25.0, 26.0).

Les interactions entre les substances sont influencées par de nombreux facteurs. La réaction entre le bicarbonate de soude et le vinaigre, par exemple, peut être influencée par

- le volume, la température et l'âge du bicarbonate de soude, ainsi par sa forme, à savoir en poudre ou en comprimé (p. ex. taille de surface) ;
- le volume, la température et la concentration du vinaigre ;
- la méthode et la vitesse de combinaison ;
- la forme et la capacité du contenant dans lequel ils interagissent ;
- la présence d'autres substances.

En conséquence, la simple combinaison du bicarbonate de soude et du vinaigre peut donner des résultats variés. Lorsqu'ils conçoivent leur enquête, les élèves doivent s'assurer que seule une variable (p. ex. variable indépendante) est testée (p. ex. changée) et que toutes les autres variables d'influence sont contrôlées (p. ex. restent les mêmes). Lorsque les enquêtes sont équitables, les tendances identifiées dans les résultats peuvent être logiquement attribuées aux changements dans la variable indépendante. Lorsque les enquêtes ne parviennent pas à contrôler les variables d'influence, on ne peut tirer de conclusions.

Le fait de répéter l'enquête devrait donner les mêmes résultats à chaque fois (c.-à-d. fiabilité). La variation dans les résultats répétés pourrait inciter l'élève à réfléchir sur la conception de son enquête et à déterminer si une variable d'influence reste incontrôlée.

Comment pouvons-nous contrôler le gaz produit par une interaction ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- en tant que démonstration initiale, ajouter un comprimé entier Alka-Seltzer[MC] dans 100 mL d'eau du robinet pour produire un gaz. Permettre à l'élève d'observer tous les aspects de l'expérience et l'interaction qui en résulte. Une fois terminé, demander aux élèves de réfléchir aux éléments qu'ils pourraient observer ou mesurer concernant l'interaction (p. ex. production de gaz, durée durant laquelle des bulles sont produites, quantité de gaz produit, temps nécessaire pour que le comprimé soit complètement dissout, changement dans la température de l'eau). Il s'agit de variables dépendantes potentielles (p. ex. réponses des variables). Demander ensuite aux élèves de réfléchir aux éléments qu'ils pourraient changer concernant l'expérience initiale qui pourraient influer sur l'interaction (p. ex. taille du contenant utilisé, quantité d'eau, température de l'eau, nombre de comprimés, taille de surface du comprimé – entier, moitié, en miette ou écrasé). Il s'agit de variables indépendantes potentielles (p. ex. variables manipulées).

Consolider

Les élèves doivent :

- en petits groupes, choisir une variable indépendante et une variable dépendante des listes de réflexion dans la stratégie d'activation ci-dessus et formuler une question vérifiable à étudier (p. ex. quel est l'effet de la température de l'eau sur le temps nécessaire pour que le comprimé soit dissout ? Quel effet la taille de surface du comprimé a-t-elle sur la durée pendant laquelle des bulles se forment ?).
- collaborer pour concevoir une procédure permettant de vérifier dans quelle mesure le changement de leur variable indépendante influe sur la variable dépendante. Dans le cadre de leur procédure, ils doivent définir, sur le plan opérationnel, leurs variables indépendantes et dépendantes. S'ils doivent changer la température de l'eau, par exemple, quelles températures vont-ils tester ? S'ils doivent mesurer le temps de dissolution d'un comprimé, quel outil de mesure et balance utiliseront-ils? À quel moment commenceront-ils à chronométrer ? À quel moment arrêteront-ils de chronométrer ? Pour assurer un essai équitable, la procédure doit également contrôler les variables indépendantes non choisies qui pourraient aussi influer sur l'interaction.
- répéter leur enquête pour comparer les résultats à l'essai initial et proposer des explications possibles pour toute différence observée.
- établir des tableaux de données pour recueillir les résultats de leur enquête et, le cas échéant, afficher leurs données sur un graphique à barres.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 50 à 51

Manuel de l'élève [ME]

- p. 28 à 29

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Sites Web et vidéos

D'où viennent les substances ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir 65.0 identifier la source des substances retrouvées dans un objet et décrire les changements qui ont dû être apportés à ces substances pour le fabriquer [RAG 3]	Chaque objet que nous utilisons est fait de substances. Certains objets sont composés d'une seule substance. D'autres sont faits de deux substances différentes ou plus. Tous les substances proviennent de sources naturelles (p. ex. animaux, minéraux, plantes, pétrole). Même les substances synthétiques, comme le plastique et le nylon, proviennent de ressources naturelles (c.-à-d. pétrole). Alors que certaines substances sont utilisées sous leur forme brute, presque toutes les substances subissent une certaine forme de transformation avant leur utilisation. Au cours du processus, les substances sont raffinées et modifiées de manière à les rendre plus utiles. Ces changements impliquent souvent un changement dans les propriétés de la substance. Les élèves devraient utiliser les recherches pour déterminer la source des substances présentes dans des objets familiers et décrire les changements que ces substances subissent pour fabriquer l'objet. Par exemple, les élèves pourraient indiquer qu'une serviette est faite à partir de coton et rechercher la source du coton et déterminer les procédés de fabrication que subit le coton pour fabriquer un tissu utile. Les substances communes utilisées dans la production de nombreux objets comprennent le verre, le cuir, les métaux, le papier, le plastique, le caoutchouc et le bois.
15.0 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents [RAG 2]	Le fait de chercher à déterminer comment les substances sont modifiées pour fabriquer des objets utiles permet de revoir les résultats sur les habiletés 58.0, 59.0 et 62.0. Les enseignants peuvent choisir de traiter les répercussions de l'utilisation d'un produit sur les ressources naturelles à ce moment-là (RAS 66.0, p. 164). Dans le cadre de leur processus de recherche, les élèves doivent déterminer et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents concernant la source des substances présentes dans des objets et les changements qu'ils subissent. Les renseignements peuvent être recueillis à partir de • ressources papier (p. ex. encyclopédies, listes d'ingrédients sur un emballage, magazines, publications non scientifiques, étiquettes textiles) ; • ressources en ligne (p. ex. versions numériques de ressources papier, vidéos pratiques, sites Web) ; • observations faites lors d'excursions scolaires aux usines de fabrication ou pendant les entrevues avec les travailleurs de l'usine. **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]

D'où viennent les substances ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- demander aux élèves d'imaginer qu'ils s'échouent sur une île déserte. Créer une liste de besoins essentiels à la survie (p. ex. nourriture, batterie de cuisine et contenants, eau, abri, vêtements, literie, outils, transport) et les types de substances nécessaires pour répondre à ces besoins. Ensuite, guider une discussion au sujet du confort dans lequel nous vivons par rapport à la vie sur une île déserte. Mettre en évidence le fait que nous changeons les substances pour créer les choses que nous voulons.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- animer une séance de remue-méninges pour définir les ressources naturelles de Terre-Neuve-et-Labrador (p. ex. produits agricoles, poissons, minerai de fer, nickel, huile, bois) et les produits fabriqués à partir de ces substances.

L'élève peut :

- réfléchir à des listes de produits faits à partir de verre, de cuir, de métal, de papier, de plastique et de bois.
- examiner les étiquettes de divers vêtements pour créer une liste des différentes substances utilisées (p. ex. coton, nylon, modal, polyester) dans leur production.
- étudier les listes d'ingrédients figurant sur l'emballage de divers produits alimentaires.

Consolider

L'élève peut :

- sélectionner un objet et utiliser les recherches pour déterminer la source d'une ou plusieurs substances présentes dans l'objet et décrire les changements apportés aux substances au cours du procédé. Avant de commencer les recherches, ils doivent réfléchir aux sources de renseignements possibles et utiliser certaines de ces sources pour effectuer leurs recherches. Après avoir apporté une réponse à leurs questions initiales, ils doivent communiquer à leurs camarades de classe ce qu'ils ont appris.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 54 à 59

Manuel de l'élève [ME]

- p. 34 à 37

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 9
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Bibliothèque de sciences (3e année)

- *D'où vient le chocolat ?*
- *D'où viennent les t-shirts ?*
- *D'où vient le maïs soufflé ?*

Comment pouvons-nous adapter les substances à l'utilisation que nous en faisons ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir *36.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois [RAG 1]*	La transformation des substances pour les rendre plus utiles offre un contexte pour traiter les résultats STSE. Pour identifier les problèmes technologiques traités auparavant, les élèves doivent tenir compte des défis auxquels ont fait face les peuples autochtones et les premiers colons de notre province. Quels produits et substances étaient nécessaires pour leur survie ? Les produits et les substances liés aux aliments, aux vêtements, à l'abri, aux outils et au transport doivent être pris en compte. D'où viennent les objets et les substances ? De quelle manière les substances ont-elles été modifiées pour produire des objets utiles ? Comment ont-ils aidé à résoudre les problèmes ?
49.0 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie [RAG 1]	Des technologies (les produits et les processus) sont créées pour résoudre les problèmes et répondre aux besoins humains. Les élèves devraient décrire des exemples de développement de technologies qui ont amélioré les conditions de vie. La production de savon constitue un exemple. Sur le plan historique, le savon à Terre-Neuve-et-Labrador a été produit à partir de graisse animale ou d'huile (p. ex. morue, phoque, baleine) que l'on faisait bouillir avec de la potasse. Aujourd'hui, les savons et d'autres détergents sont fabriqués à partir de substances séparées du pétrole brut. L'utilisation de savon a fortement amélioré les conditions de vie, notamment l'assainissement et la prévention des maladies.
31.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques [RAG 1]	Le pétrole (p. ex. pétrole brut) est un mélange de plusieurs substances. Ces derniers incluent le bitume, le mazout, le diesel, le kérosène, le naphta, l'essence et les gaz. Ces substances peuvent être utilisées directement en tant que carburants ou produits pétrochimiques utilisés dans la production d'une grande variété de produits que nous utilisons quotidiennement dans nos foyers, nos écoles et nos collectivités (p. ex. asphalte, goudron, tuile de toiture, cire paraffine, huiles de graissage, détergents, plastiques et fibres synthétiques – rayonne, nylon, vinyle). Pour séparer le pétrole brut en diverses substances, les raffineries de pétrole utilisent un procédé appelé distillation fractionnée. La distillation est une technique commune de séparation et de raffinage utilisée en science des substances et son utilisation a contribué aux découvertes scientifiques. La distillation comporte deux changements d'état. Les substances sont chauffées, ce qui provoque l'évaporation des substances liquides et le changement en gaz. Le gaz est ensuite recueilli, refroidi et condensé pour être retransformé en liquide. Puisque le pétrole brut est un mélange de plusieurs substances, le faire chauffer à différentes températures entraîne l'évaporation de différentes substances. L'essence, le diesel et le mazout de chauffage domestique ont tous des points d'ébullition différents et s'évaporent à des températures différentes. Les différentes substances dans le pétrole brut peuvent être séparées les uns des autres par l'intermédiaire de la distillation. Les élèves doivent décrire le processus de distillation dans la production de substances à partir du pétrole brut. Les élèves doivent connaître les aspects du processus de distillation vus pendant leur étude du cycle de l'eau dans le cours de sciences en 5e année. L'évaporation et la condensation de l'eau sont un processus de distillation qui purifie l'eau.

Comment pouvons-nous adapter les substances à l'utilisation que nous en faisons ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- diriger une étude des différents savons (p. ex. savon pour le corps, savon à vaisselle, savon pour les mains, détergents à lessive, shampoing). Appliquer des tâches (p. ex. herbe, marqueur permanent, sol, sauce tomate) à des morceaux de coton et demander aux élèves de tenter d'éliminer la tâche à l'aide de différents types de savon et d'eau. Expliquer que le savon est fait de potasse (c.-à-d. un type de sel minéral) et de graisse ou d'huile. Demander aux élèves de décrire dans quelle mesure les propriétés des minéraux, du sel, de la graisse, de l'huile et du savon sont différentes. Indiquer que le savon est un exemple de la manière dont les substances sont modifiées pour les rendre plus utiles et améliorer nos vies.

Faire des liens

L'élève peut :

- tenir compte de la manière dont les peuples autochtones de Terre-Neuve-et-Labrador ont modifié les substances obtenues provenant de sources naturelles (p. ex. bouleaux, caribou, phoques, baleines) pour fabriquer des objets utiles.
- étudier comment les usines de traitement de l'eau transforment l'eau pour la rendre potable.
- étudier comment les usines de traitement des eaux usées transforment les déchets pour les rendre moins dangereux pour l'environnement.
- visionner des vidéos liées à l'extraction et au raffinage du pétrole brut.
- tenir compte des propriétés de l'essence et du diesel. De quelle manière ces substances de pétrole ont-elles amélioré les conditions de vie ?

Consolider

L'élève peut :

- utiliser la feuille reproductible (FR) *Le raffinage du pétrole brut* en tant que référence pour expliquer le processus de distillation dans la séparation du pétrole brut.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- créer un jeu « d'objet mystère » en créant des indices liés à la source des substances et aux changements apportés aux substances nécessaires pour fabriquer leur objet mystère. Les camarades de classe peuvent utiliser les indices pour deviner l'objet mystère.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 60 à 63

Manuel de l'élève [ME]

- p. 38 à 39

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Le raffinage du pétrole brut (FR)
- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 10
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- La fabrication du savon (Sites Web)
- L'extraction et la distillation du pétrole brut (Sites Web)

Comment pouvons-nous changer les substances pour résoudre les problèmes ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

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

26.0 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

La science des substances comprend la conception et la mise à l'essai de nouvelles substances pour aider à résoudre les problèmes. Les élèves doivent participer à une expérience de conception technique et à de résolution de problèmes pour modifier une substance de manière à la rendre plus utile. Les élèves pourraient, par exemple, modifier du coton en changeant ses propriétés pour le rendre imperméable.

Dans le cadre du processus de conception et de résolution de problèmes, les élèves doivent

- clarifier le problème à résoudre et, si nécessaire, effectuer des recherches ;
- collaborer avec d'autres personnes pour réfléchir à des manières possibles de modifier la substance pour le rendre plus utile ;
- choisir une solution prometteuse à essayer, concevoir un plan pour modifier la substance et établir une liste de tous les outils et substances requis ;
- exécuter le plan et tester la solution, en effectuant des observations et en recueillant des renseignements liés au problème ;
- si les résultats de l'essai sont prometteurs, proposer des changements supplémentaires qui pourraient être faits pour améliorer la solution ;
- si les résultats de l'essai ne sont pas prometteurs, abandonner l'idée et choisir une autre manière possible de modifier la substance ;
- exécuter les changements à la conception et effectuer de nouveau des tests jusqu'à parvenir à une solution optimale ;
- communiquer la solution aux autres et présenter la substance modifiée aux fins d'évaluation.

Les plans de modification conçus par les élèves doivent être approuvés pour assurer leur sécurité. Certains plans peuvent requérir la supervision directe d'un adulte.

Cette expérience de conception et de résolution de problèmes offre une occasion de traiter et d'évaluer de nombreux résultats d'habileté liés à la résolution de problèmes (p. ex. RAS 1.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 12.0, 14.0, 22.0, 24.0, 27.0, 28.0). Consulter le module des habiletés intégrées pour davantage de renseignements sur ces résultats d'habileté.

Après toute enquête ou expérience de conception et de résolution de problèmes, les élèves doivent déterminer les applications potentielles de leurs observations. Concernant l'expérience de conception et de résolution de problèmes ci-dessus, les élèves doivent identifier les utilisations potentielles de leur substance modifiée d'après ses propriétés modifiées. Par exemple, à quel moment du coton imperméable pourrait-il être utilisé ?

Les scientifiques spécialisés en substances observent souvent la nature afin de trouver des idées pour de nouvelles substances. Par exemple, du Velcro[MC] a été créé après avoir observé des plantes bardanes. Les élèves doivent décrire des exemples de nouvelles substances qui ont été inspirés par la force ou la texture précise des substances naturelles (p. ex. boue collante inspirée par la création de colles chirurgicales).

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 pouvons-nous changer les substances pour résoudre les problèmes ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- revoir avec les élèves les étapes typiques d'un processus de conception technique et de résolution de problèmes.

Faire des liens

L'élève peut :

- examiner et décrire les propriétés de la farine, du sel et de l'eau. Puis, mélanger 60 mL de sel, 125 mL de farine et 60 mL d'eau dans un bol pour fabriquer de la pâte à modeler. Décrire les propriétés de la pâte à modeler et les comparer à celles des substances originales.
- utiliser une recette pour fabriquer de l'« ooblek » ou de la « plasticine ». Décrire les changements des propriétés des substances initiales.

Consolider

L'élève peut :

- participer à un défi de conception afin de modifier une substance en vue de changer ses propriétés et la rendre plus utile. Les élèves pourraient choisir leurs propres substances pour imperméabiliser du coton coupé en carrés de 15 cm (p. ex. le frotter avec de la cire chaude, le plonger dans une huile et éliminer le surplus, le couvrir avec de la colle et le laisser sécher) et obtenir l'approbation avant d'effectuer les modifications. Ils doivent tester la substance modifiée et un morceau non modifié de la substance utilisée en tant que témoin. La mise à l'essai pourrait consister à vaporiser le tissu d'eau provenant d'un pulvérisateur et à compter le nombre de pulvérisations nécessaires pour imbiber la substance. Après être parvenus à une solution optimale, les élèves doivent décrire leur conception et son efficacité pour imperméabiliser la substance. Ils doivent déterminer les applications potentielles de leur tissu modifié d'après ses nouvelles propriétés.
- comparer les résultats de leurs modifications imperméabilisantes avec ceux obtenus à l'aide de produits imperméabilisants disponibles dans le commerce.
- effectuer des recherches sur l'une des substances ci-dessous pour déterminer quel élément naturel elle imite, comment elle fonctionne et quel problème elle résout :
  - tissu Fastskin
  - adhésif GeckSkin
  - produit BioSteel
  - colle chirurgicale fabriquée à partir de moules ou de limaces.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 64 à 69

Manuel de l'élève [ME]

- p. 40 à 45

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (FR)
- TBI Activité 11
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Produits imperméabilisants (Sites Web)

Dans quelle mesure l'utilisation de substances influe-t-elle sur notre environnement ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

66.0 describe the impact of school and community on natural resources [RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

La production, l'utilisation et l'élimination de produits et de substances peuvent avoir des répercussions négatives sur l'environnement.

Les élèves doivent définir comment leur utilisation collective de produits et de substances influe sur l'environnement. Ils doivent décrire les répercussions de

- l'extraction des ressources naturelles (p. ex. minéraux) ;
- la pollution provoquée par l'utilisation de substances et de produits (p. ex. utilisation de pesticides et d'engrais, combustion de carburants pour le chauffage domestique ou le transport) ;
- la pollution provoquée par l'élimination de substances et de produits (p. ex. micro-plastiques dans les océans, pollution provenant des sites d'enfouissement ou des incinérateurs).

Les élèves doivent :

- faire la distinction entre les ressources renouvelables et non renouvelables ;
- reconnaître que l'utilisation de ressources non renouvelables entraîne davantage de répercussions négatives sur l'environnement ;
- reconnaître que changer la manière dont nous utilisons les substances et les produits peut aider à protéger l'environnement ;
- proposer des manières de réduire leur impact personnel sur l'environnement.

Attitude

Encourager les élèves à réaliser que les applications de la science et de la technologie peuvent avoir des effets voulus et non voulus. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

Au cours de la journée, établir une liste des différents produits et substances jetés dans une poubelle d'école. Comment l'élimination de ces substances et produits influe-t-elle sur l'environnement ? Comment ces effets négatifs peuvent-ils être réduits ?

Dans quelle mesure l'utilisation de substances influe-t-elle sur notre environnement ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des images d'Edward Burtynsky représentant des déchets industriels. S'assurer que les élèves comprennent ce qu'ils voient. Demander aux élèves d'indiquer de quelle manière chaque image montre l'effet des humains sur l'environnement et dans quelle mesure elle se rapporte à notre utilisation des substances.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir un échantillon de savon liquide contenant des microbilles. Demander aux élèves d'absorber le liquide à l'aide de serviettes en papier, en laissant de côté les microbilles. Demander aux élèves de dire où vont les billes lorsque le savon est utilisé.
- discuter des termes « renouvelable » et « non renouvelable », demander aux élèves de donner des exemples de substances fabriquées à partir de ces deux sources et aborder les différences dans la manière dont les substances fabriquées à partir de ressources renouvelables et non renouvelables ont une incidence sur l'environnement.

L'élève peut :

- tenir compte des propriétés des phosphates, des microbilles et du plastique qui les rendent utiles, déterminer la source naturelle de ces substances et expliquer dans quelle mesure ils endommagent l'environnement et ce qui peut être fait pour prévenir ces dommages.

Consolider

L'élève peut :

- étudier l'utilisation des différentes substances d'emballage (p. ex. emballage à bulles, billes en mousse expansée, journal, maïs soufflé, chiffons, papier effiloché, paille) pour protéger un œuf dans une boîte lorsqu'on l'échappe. Les élèves doivent comparer les propriétés, les avantages et les inconvénients de chaque substance, notamment son potentiel d'utilisation et son impact sur l'environnement. Les substances d'emballage pourraient être testées en faisant tomber la boîte à partir d'une première hauteur, puis en augmentant régulièrement la hauteur jusqu'à ce que l'œuf se casse. Les résultats doivent être consignés et présentés dans un graphique à barres. D'après leurs observations, les élèves doivent déterminer la substance d'emballage le plus efficace et le plus favorable à l'environnement.
- identifier les produits faits de substances recyclées.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- effectuer des recherches sur les préoccupations environnementales provoquées par les plastiques dans les océans et communiquer à ses camarades de classe ce qu'il a appris.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les propriétés et les changements des substances

Guide d'enseignement [GE]

- p. 70 à 75

Manuel de l'élève [ME]

- p. 46 à 47

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Banque d'images

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Sites Web

Section 3 :
Résultats d'apprentissage spécifiques

Unité 4 : Les systèmes du corps humain

Objectif

L'élève peut être amené à comprendre que le corps possède des organes et des systèmes qui fonctionnent ensemble pour aider les humains et les autres animaux à répondre à leurs besoins fondamentaux. Il devrait avoir l'occasion de découvrir les principaux organes internes au moyen de modèles et de simulations et de connaître leur emplacement dans le corps. Il est important que l'élève prenne conscience que de nombreux facteurs peuvent influer sur la santé. L'élève doit comprendre que même si le corps dispose de ses propres défenses contre les germes, les besoins en matière de nutrition et d'activité physique du corps doivent être satisfaits.

Cette unité est axée sur les recherches et la conception scientifique ainsi que sur la résolution de problèmes. Les recherches donnent l'occasion à l'élève de proposer et de reformuler des questions vérifiables, de définir des objets et des événements, de suivre des procédures pour assurer une mise à l'épreuve juste et d'évaluer l'utilité de différentes sources d'information. Les expériences de conception et de résolution de problèmes pour construire des modèles fonctionnels des systèmes du corps humain permettent à l'élève de cerner les problèmes à mesure qu'ils surviennent et de travailler en collaboration avec d'autres pour trouver des solutions.

Cadre des résultats d'apprentissage

RAG 1 : Sciences, technologie, société et environnement

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

31.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques
36.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois
37.0 décrire et comparer des outils, des techniques et des matériaux utilisés par différentes personnes dans sa communauté et sa région pour répondre à leurs besoins
38.0 identifier des individus de sa communauté qui oeuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie
40.0 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans sa communauté et sa région
43.0 décrire des activités scientifiques et technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes
48.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications
49.0 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie
63.0 démontrer des procédures pour examiner des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes technologiques
74.0 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.

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
4.0 définir, dans les recherches, des objets et des événements
8.0 effectuer des procédures pour explorer un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste, contrôlant les variables importantes
9.0 choisir et utiliser des outils
14.0 enregistrer des observations
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
28.0 identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions

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.

67.0 décrire le rôle que jouent les systèmes du corps pour aider les humains à satisfaire à leurs besoins de base
68.0 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestif, excréteur, respiratoire, circulatoire et nerveux
69.0 démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement
70.0 décrire le rôle de la peau
71.0 décrire des systèmes de défense du corps contre les infections
72.0 établir un rapport entre des changements du corps pendant la puberté, et la croissance et le développement
73.0 décrire des exigences nutritionnelles et autres nécessaires au maintien d'un corps en santé

RAG 4 : Attitudes

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

- apprécier le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans sa compréhension du monde
- 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 envers des objets et des événements dans différents milieux
- observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré
- manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie
- considérer ses propres observations et idées ainsi que celles d'autrui lors de recherches et avant de tirer des conclusions
- apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté
- démontrer de la persévérance et le désir de comprendre
- travailler en collaboration en explorant et en effectuant des recherches
- 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
- prendre conscience de dangers possibles

Continuum des résultats d'apprentissage spécifiques

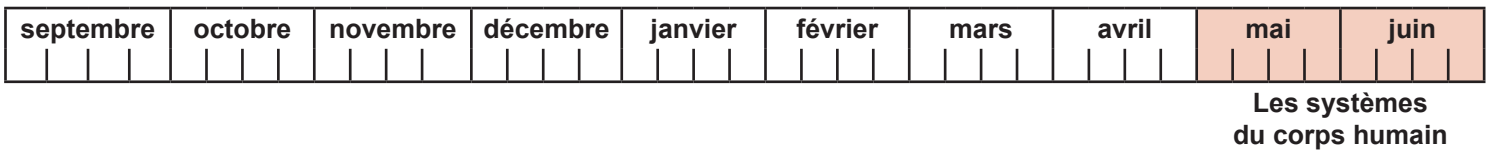
RAG 3 : Connaissances

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 2e année	Sciences 5e année	Sciences 8e année
La croissance et les changements des animaux	*Les systèmes du corps humain*	*Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes*
• examiner les changements qui surviennent chez les êtres humains tout au long de leur croissance et développement • analyser des traits physiques constants et changeants chez les êtres humains et d'autres animaux tout au long de leur croissance et développement • identifier les principaux groups alimentaires et décrire des actions et des decisions qui favorisent un mode de vie sain	• décrire le rôle que jouent les systèmes du corps pour aider les humains à satisfaire à leurs besoins de base • décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestif, excréteur, respiratoire, circulatoire et nerveux • démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement • décrire le rôle de la peau • décrire des systèmes de défense du corps contre les infections • établir un rapport entre des changements du corps pendant la puberté, et la croissance et le développement • décrire des exigences nutritionnelles et autres nécessaires au maintien d'un corps en santé	• expliquer des relations structurales et fonctionnelles entre les cellules, les tissus, les organes et les systèmes du corps humain • établir des liens entre, d'une part, les besoins et le fonctionnement de diverses cellules et divers organes, et d'autre part, les besoins et le fonctionnement de l'organisme humain dans sa totalité • décrire les facteurs fondamentaux qui affectent le fonctionnement et l'efficacité, chez l'humain, des systèmes respiratoire, circulatoire, digestif, excréteur et nerveux • donner des exemples de l'interdépendance de divers systèmes du corps humain
Sciences 1re année		
Les besoins et les caractéristiques des êtres vivants		
• décrire comment les humains se déplacent pour satisfaire leurs besoins • reconnaître que les êtres vivants dépendent de leur environnement et identifier des actions personnelles qui contribuent à un environnement sain		

Échéancier suggéré

L'unité *Systèmes du corps humain* est la dernière du programme de Sciences 5e année. Les résultats d'apprentissage visés dans cette unité qui traite des sciences de la vie sont une condition préalable à la compréhension des concepts enseignés dans dans le module *Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes* du programme de Sciences 8e année.



Quels sont les systèmes du corps humain ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

67.0 décrire le rôle que jouent les systèmes du corps pour aider les humains à satisfaire à leurs besoins de base
[RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

Le corps humain est composé de nombreux organes, qui ont chacun un rôle à jouer ou un travail particulier à effectuer. Certains organes travaillent ensemble dans des systèmes en vue d'accomplir leurs fonctions.

Informer l'élève qu'il y a dix systèmes d'organes dans le corps humain : les systèmes nerveux, musculaire, squelettique, respiratoire, digestif, excréteur et circulatoire (qui sont traités en détail dans la présente unité) ainsi que les systèmes endocrinien, lymphatique et immunitaire.

À noter que certaines sources d'information scientifique classifient la peau comme un système distinct du corps humain, à savoir le système tégumentaire. Dans cette unité, la peau est désignée comme un organe.

L'élève devrait décrire la façon dont chacun des systèmes de l'organisme suivants aide les humains à répondre à leurs besoins fondamentaux :

- Le système nerveux aide le corps à recueillir de l'information sur l'environnement, à prendre des décisions et à réagir aux stimuli. Le système nerveux commande aux muscles de bouger.
- Le système musculaire travaille avec le système squelettique pour faire bouger le corps. Il aide également les humains à respirer, à digérer les aliments et à faire circuler le sang.
- Le système squelettique soutient le corps et l'aide à bouger. Les os tels que le crâne et les côtes protègent les organes internes.
- Le système respiratoire fournit de l'oxygène au corps et élimine les déchets de dioxyde de carbone.
- Le système digestif absorbe les aliments et l'eau, en transforme la majeure partie en nutriments essentiels et élimine ce qui reste.
- Le système excréteur élimine les déchets du corps.
- Le système circulatoire fait circuler le sang dans le corps. Il transporte l'oxygène et les nutriments essentiels et élimine le dioxyde de carbone et les autres déchets.

L'élève devrait prendre conscience que les systèmes du corps travaillent ensemble en vue de le maintenir en santé.

L'enseignant peut juger utile de définir les cellules et les tissus et de décrire leurs relations avec les organes et les systèmes d'organes, bien que cette matière ne constitue pas une attente dans le cadre du cours de Sciences de 5e année.

Attitude

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

Quels sont les systèmes du corps humain ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- recueillir des ouvrages généraux sur la santé et les systèmes du corps humain pour la présenter dans un centre de curiosité, avec des objets et des matériaux physiques pertinents (p. ex. marteau à réflexes, stéthoscope);
- évaluer les connaissances préalables de l'élève sur les systèmes d'organes en lui demandant de nommer un système du corps humain qu'il connaît déjà;
- demander à l'élève d'effectuer une tâche (p. ex. cligner des yeux, respirer profondément, sentir son pouls, se tenir debout, avaler, agiter les bras) et de nommer le ou les systèmes du corps qui pourraient être en cause.

L'élève peut :

- réfléchir aux fonctions du corps nécessaires à la vie (p. ex. respiration, mouvement) en écrivant chacune d'elle sur une note autocollante séparée. Il devrait ensuite travailler en collaboration pour tenter de regrouper les fonctions selon le système en cause.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de prendre part à une discussion de groupe concernant les raisons pour lesquelles le corps humain a besoin des systèmes nerveux, squelettique, musculaire, respiratoire, digestif, excréteur et circulatoire.

L'élève peut :

- modéliser physiquement le concept des systèmes du corps humain en utilisant des cubes unitaires ou des blocs LegoMC pour représenter les cellules et en les joignant pour former des tissus, des organes et des systèmes d'organes;
- réfléchir individuellement à une liste d'organes et d'autres parties du corps humain, puis la combiner avec celle de ses camarades de classe pour dresser une liste complète. Les organes et les parties du corps devraient être groupés en fonction des systèmes du corps humain.

Consolider

L'élève peut :

- établir les ressemblances et les différences entre les organes et les systèmes du corps humain à l'aide d'un diagramme de Venn. Il peut également comparer les cellules et les tissus.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 8 à 13

Manuel de l'élève [ME]

- p. 6 à 7

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à mots (FR)
- TBI Activité 1
- Banque d'images

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Les systèmes du corps (sites Web et vidéos)

Comment nos nerfs, nos muscles et notre squelette travaillent-ils ensemble ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

68.0 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes du corps humain [RAG 3]

68.1 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes nerveux, musculaire et squelettique

69.0 démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement [RAG 3]

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

14.0 enregistrer des observations [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes nerveux, squelettique, musculaire, respiratoire, digestif, excréteur et circulatoire. La « structure » désigne l'organisation des organes dans un système du corps humain (Quels sont les principaux organes? Comment sont-ils organisés?). La « fonction » renvoie aux activités ou aux processus de l'organe (Que fait l'organe? Pourquoi fait-il partie de ce système?).

Plutôt que d'examiner tous les systèmes du corps humain en même temps, l'unité regroupe les systèmes et les traite séparément. L'élève devrait décrire les systèmes nerveux, musculaire et squelettique comme suit :

- Le système nerveux est le système de contrôle du corps humain. Il comprend le cerveau, la moelle épinière, les nerfs et les organes sensoriels. Les nerfs transmettent de l'information au cerveau le long de la moelle épinière. Le cerveau traite cette information et renvoie les messages au corps.
- Le système musculaire travaille avec le système squelettique pour aider le corps à se tenir debout et à bouger. Il comprend plus de 600 muscles (p. ex. abdominaux, biceps, mollets) et tendons qui relient les muscles aux os. Les muscles aident également le corps à respirer et à digérer les aliments.
- Le système squelettique donne au corps sa forme et l'aide à bouger. Il comprend 206 os (p. ex. crâne, colonne vertébrale, côtes) et ligaments qui relient les os entre eux. Les articulations, formées lorsqu'un os en rencontre un autre, permettent au squelette de bouger. Le système squelettique protège aussi les organes (p. ex. le crâne protège le cerveau, les côtes protègent le cœur et les poumons).

L'élève devrait prendre conscience que ces trois systèmes travaillent ensemble pour produire les mouvements. Pour illustrer la façon dont ils travaillent ensemble, l'élève devrait faire une recherche dirigée sur le temps de réaction.

En groupes, un élève laisse pendre sa main sur le bord du bureau, en écartant le pouce et l'index. Son partenaire place l'extrémité d'une règle entre le pouce et l'index ouverts et la laisse tomber sans préavis. Le temps de réaction est défini comme la distance parcourue par la règle avant d'être pincée. Cette procédure peut être répétée plusieurs fois et les résultats consignés dans un tableau.

L'élève devrait prendre conscience que l'œil perçoit le début du mouvement de la règle et envoie cette information au cerveau par les nerfs. Le cerveau reçoit le message, le traite et le renvoie aux muscles de la main par la colonne vertébrale et les nerfs. Les muscles de la main tirent sur les os qui y sont attachés, lesquels font fermer les doigts, qui saisissent la règle dans sa chute.

En plus des résultats d'apprentissage (Habiletés) 4.0 et 14.0, l'enseignant pourrait aborder et évaluer les résultats d'apprentissage 3.0, 8.0, 10.0, 11.0, 13.0 et 24.0. (Veuillez consulter l'unité sur les habiletés intégrées pour l'élaboration.)

Exemples d'indicateurs de rendement

Nommer les systèmes du corps humain engagés dans la réaction au contact avec un objet très chaud ou très froid. Comment ces systèmes travaillent-ils ensemble pour produire un mouvement?

Comment nos nerfs, nos muscles et notre squelette travaillent-ils ensemble ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- examiner les organes sensoriels et le type d'information qu'ils envoient au cerveau ;
- montrer des images de noms de couleur représentés avec la mauvaise couleur de police (p. ex. le mot « vert » dans une police bleue). Demander à l'élève de crier la couleur de la police pour chaque image d'un mot et discuter de la façon dont le cerveau pourrait traiter l'information qu'il reçoit ;
- montrer des images d'expressions faciales et demander à l'élève d'imiter l'expression avec les muscles du visage ;
- demander à l'élève de pencher la tête en arrière et de tenter de déplacer un craquelin placé sur son front vers le bas et dans sa bouche uniquement à l'aide des muscles faciaux ;
- montrer des images de squelettes dans différentes positions et demander à l'élève de reproduire les positions avec le corps.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- animer un jeu de « Qui suis-je? » qui consiste à fixer sur le dos de chaque élève une fiche comprenant le nom et une image d'un des principaux organes ou des principales parties des systèmes nerveux, musculaire et squelettique (y compris les organes sensoriels et les os et les muscles connus). L'élève pose des questions par oui ou non à ses camarades de classe jusqu'à ce qu'il puisse identifier l'organe représenté sur sa fiche. Il rejoint ensuite ses camarades qui ont des fiches appartenant au même système ;
- présenter le concept de réflexes au moyen d'un marteau à réflexe. Animer une discussion sur la façon dont de telles réactions automatiques pourraient aider le corps.

L'élève peut :

- créer une tour avec dix tasses inversées (quatre tasses pour la base, suivies de trois, de deux, puis de une). Il devrait commencer avec toutes les tasses empilées et noter le temps que cela prend. L'élève devrait continuer à s'entraîner à accomplir cette tâche et déterminer s'il s'améliore avec un chronomètre.

Consolider

L'élève peut :

- faire la recherche sur le temps de réaction
- mesurer le temps de réaction à l'aide de tests de temps de réaction trouvés en ligne;
- représenter la structure du système squelettique en utilisant des pâtes, des cure-oreilles, des bâtonnets ou des cure-dents.

Ressources et notes

Authorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 14 à 19

Manuel de l'élève [ME]

- p. 8 à 11

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- À quelle vitesse peut-on réagir? (FR)
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 2
- Banque d'images

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Les systèmes du corps humain
- Test de réaction

Liens avec les autres matières

- English Language Arts 5: *Moving Up With Literacy Place 5*
  - *How You're Different From a Sea Star (Dive In!)*
  - *Drop It! (Gear Up!)*

Comment construire un modèle de système du corps humain ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

69.0 démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement [RAG 3]

8.0 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]

9.0 choisir et utiliser des outils [RAG 2]

28.0 identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions [RAG 2]

Accent sur l'apprentissage

La modélisation est une activité scientifique qui facilite la compréhension ou la visualisation de quelque chose. Le recours à la modélisation est suggéré à plusieurs endroits dans cette unité.

Maintenant, l'élève devrait suivre un processus de conception technique et de résolution de problèmes pour construire un modèle d'articulation humaine qui montre la façon dont les systèmes musculaire et squelettique fonctionnent ensemble. Les articulations les plus couramment modélisées sont le coude et les doigts.

L'élève devrait travailler en petits groupes pour :

- décider si un modèle d'articulation du coude, des doigts ou d'une autre articulation sera construit ;
- mener une brève recherche sur l'articulation qui sera modélisée pour savoir comment relier les os et les muscles ;
- choisir les matériaux qui seront utilisés pour les différentes parties, décider de la façon de disposer et d'assembler les parties, et définir les outils nécessaires ;
- concevoir et réaliser un plan de construction du prototype ;
- tester le prototype pour déterminer s'il s'articule comme prévu ;
- suggérer et apporter des modifications pour améliorer le fonctionnement du prototype.

L'utilisation de certains outils peut requérir la supervision d'un adulte.

L'élève pourrait être mis au défi d'incorporer, dans son modèle, des paires de muscles, comme les biceps et les triceps, qui permettent à l'articulation de se plier et de se déplier lorsqu'on la tire.

Durant la construction du modèle, des problèmes pourraient survenir avec les matériaux, les éléments de liaison et les méthodes d'assemblage, ainsi qu'avec le fonctionnement du modèle. L'enseignant devrait inciter l'élève à persévérer lorsqu'il éprouve des difficultés, à proposer des solutions et à collaborer avec ses pairs pour régler les problèmes.

L'élève devrait pouvoir décrire verbalement son modèle, faire une démonstration de son fonctionnement et communiquer les difficultés éprouvées par son groupe pendant la construction et la manière dont elles ont été résolues.

En plus des résultats d'apprentissage (Habiletés) 8.0, 9.0 et 28.0, l'enseignant peut choisir d'évaluer d'autres habiletés de conception et de résolution de problèmes (p. ex. 4.0, 6.0, 7.0, 12.0, 15.0, 16.0, 22.0, 26.0). Veuillez consulter l'unité sur les habiletés intégrées pour l'élaboration.

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]

Comment construire un modèle de système du corps humain ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- présenter des objets familiers pouvant être considérés comme des modèles d'objets réels (p. ex. poupées, structures en Lego[MC], animaux en peluche, voitures jouets). Demander à l'élève d'indiquer l'information pouvant être tirée du modèle et les limites de celui-ci.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- fournir des matériaux représentant les « os et muscles » (p. ex. carton, papier cartonné, soie dentaire, bandes élastiques, cure-pipes, bâtonnets, pailles de papier ou de plastique, ficelle, laine), des matériaux d'assemblage (p. ex. attaches à papier en laiton, colles, rubans, liens torsadés, fil de fer) et des outils de construction (p. ex. pistolet à colle, ciseaux, poinçon à trou unique) que l'élève peut choisir pour construire son modèle.

Consolider

L'élève peut :

- construire un modèle fonctionnel d'une articulation humaine pour montrer comment les os et les muscles travaillent ensemble pour créer un mouvement. Des images numériques peuvent être saisies pour documenter les procédures suivies, les problèmes survenus et les solutions trouvées. L'élève devrait pouvoir comparer le fonctionnement de son modèle à celui d'une articulation réelle et décrire les limites de son modèle.
- réfléchir à des affections médicales du système squelettique, musculaire ou nerveux (p. ex. arthrite, syndrome du canal carpien, sclérose en plaques, dystrophie musculaire, ostéoporose, paralysie, maladie de Parkinson, tendinite) et discuter de leurs effets sur le mouvement et d'autres fonctions du corps.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- mettre en pratique ce qu'il a appris pour construire un modèle d'articulation différente (p. ex. patte de sauterelle, mâchoire de serpent).

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 20 à 21

Manuel de l'élève [ME]

- p. 12 à 13

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la planification conceptuelle et à la résolution de problèmes (Feuille reproductible - FR)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Comment notre système respiratoire nous aide-t-il à respirer ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

68.0 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes du corps humain
[RAG 3]

68.2 décrire la structure et la fonction des principaux organes du système respiratoire

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait pouvoir décrire la structure et la fonction des principaux organes du système respiratoire.

L'élève devrait décrire le système respiratoire comme étant le système du corps humain qui fournit à l'organisme l'oxygène dont il a besoin. Il comprend le nez, la bouche, la trachée, les poumons et le diaphragme. L'air pénètre dans le corps par le nez et la bouche et passe par la trachée pour se rendre jusqu'aux poumons. Ceci est rendu possible par le mouvement du diaphragme et des muscles attachés aux côtes. À mesure que la poitrine se gonfle, l'air est aspiré dans le corps. Dans les poumons, l'oxygène présent dans l'air est absorbé dans le sang et les déchets de dioxyde de carbone dans le sang sont rejetés dans l'air (il se produit ce qu'on appelle un « échange gazeux »). Le relâchement du diaphragme et des muscles attachés aux côtes entraîne une contraction de la cavité thoracique et une compression des poumons. L'air vicié est alors chassé du corps.

L'air expulsé du corps contient plus de dioxyde de carbone et moins d'oxygène que l'air inspiré. L'air inhalé contient environ 21 % d'oxygène, 78 % d'azote et 1 % d'autres gaz. L'air expiré contient 16 % d'oxygène, 78 % d'azote, 5 % de dioxyde de carbone et 1 % d'autres gaz.

L'élève devrait également mener une activité pour mesurer sa capacité pulmonaire. Il pourrait, par exemple, expirer dans un sac de plastique vide et le fermer en le tordant. Des quantités d'eau mesurées pourraient être ajoutées à un sac de plastique identique pour obtenir une mesure relative du volume d'air. L'élève devrait répéter sa mesure du volume pulmonaire pour s'assurer qu'il obtient des résultats relativement uniformes.

L'activité pourrait amener l'élève à se poser d'autres questions à étudier (p. ex. L'âge influe-t-il sur la capacité pulmonaire?, RAS 24.0).

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

Identifier les principaux organes du système respiratoire dans un schéma fourni à l'élève et décrire la façon dont ils fonctionnent pour nous aider à respirer.

Comment notre système respiratoire nous aide-t-il à respirer ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'enseignant peut :

- créer un modèle de poumon et de diaphragme. Étirer un ballon coupé sur le fond d'une bouteille de 2 litres coupée et le coller en place avec du ruban. Étirer un second ballon pour couvrir sur l'ouverture de la bouteille. Pousser et tirer sur le ballon inférieur (diaphragme) pour aspirer le ballon supérieur (poumon) à l'intérieur et hors de la bouteille, respectivement.

L'élève peut :

- mesurer sa fréquence respiratoire (rythme de la respiration) en comptant le nombre de respirations qu'il prend en une minute.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de se concentrer sur le mouvement de son diaphragme et de ses muscles attachés aux côtes pendant qu'il respire normalement, qu'il respire profondément, qu'il respire par une paille, et qu'il tousse.

L'élève peut :

- faire un croquis de la structure du système respiratoire et décrire la façon dont l'air entre dans le corps et en sort ;
- concevoir et mener une recherche pour déterminer l'effet de l'exercice sur la fréquence respiratoire.

Consolider

L'élève peut :

- effectuer une procédure pour déterminer sa capacité pulmonaire. Il pourrait expirer complètement dans un sac de plastique, le fermer en le tordant et mesurer son volume. Il pourrait comparer sa capacité pulmonaire avec celle de ses camarades de classe, ce qui pourrait mener à de nouvelles questions à étudier (p. ex. Les nageuses synchronisées ont-elles une capacité pulmonaire exceptionnelle ? Les élèves plus grands ont-ils une capacité pulmonaire plus importante ?) ;
- discuter de la relation entre le fonctionnement du système respiratoire et les systèmes musculaire et squelettique ;
- réfléchir à des affections médicales liées au système respiratoire (p. ex. allergies, asthme, pneumonie, infections des voies respiratoires) et discuter de leurs effets sur le fonctionnement du système respiratoire.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- faire une recherche sur le hoquet et sur sa relation avec le système respiratoire et fournir une explication.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 22 à 25

Manuel de l'élève [ME]

- p. 14 à 15

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 3
- Banque d'images

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Sites Web et vidéos

Liens avec les autres matières

- English Language Arts 5: *Moving Up With Literacy Place 5*
  - *How You're Different From a Shark (Work It!)*

Comment fonctionnent nos systèmes digestif et excréteur ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

68.0 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes du corps humain
[RAG 3]

68.3 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestif et excréteur

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait pouvoir décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestif et excréteur.

L'élève devrait décrire le système digestif comme étant le système qui fournit à l'organisme l'eau et les nutriments dont il a besoin. Les principaux organes du système comprennent la bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle, le gros intestin et le rectum. Pour les besoins du présent cours, il n'est pas nécessaire d'aborder le pancréas, la vésicule biliaire ou le foie. Les aliments entrent dans le corps par la bouche, où ils sont mastiqués et humidifiés. À l'ingestion, ils pénètrent dans l'œsophage et sont poussés vers l'estomac. Les muscles de l'estomac, les acides et autres produits chimiques liquéfient la nourriture. Les nutriments sont absorbés par le sang, dans l'intestin grêle. L'eau est retirée dans le gros intestin et ce qu'il reste des aliments est transformé en déchets solides. Ceux-ci sont stockés dans le rectum et évacués par l'anus.

Pour qu'il puisse comprendre la structure et la fonction du système digestif, l'élève devrait suivre un processus de conception technique pour construire un modèle du système. Cette activité de modélisation offre une autre occasion d'évaluer de nombreux résultats d'apprentissage (Habiletés) (p. ex. 4.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 15.0, 16.0, 22.0, 26.0, 28.0). Veuillez consulter l'unité sur les habiletés intégrées pour l'élaboration.

L'élève devrait décrire le système excréteur comme étant le système qui nettoie le sang et élimine les déchets. Les principaux organes comprennent les reins et la vessie. Lorsque le corps utilise les nutriments fournis par le système digestif, des déchets sont produits et évacués par le sang. Pendant que le sang circule dans les reins, les déchets (l'urée) et l'eau excédentaire sont éliminés, et de l'urine se forme. Celle-ci est stockée dans la vessie jusqu'à ce qu'elle puisse être évacuée.

L'élève devrait aussi prendre conscience que les systèmes digestif et excréteur dépendent d'autres systèmes du corps pour accomplir leur fonction. Les systèmes nerveux, squelettique, musculaire et circulatoire, par exemple, ont tous un rôle à jouer dans la digestion. De même, les systèmes digestif et circulatoire collaborent avec le système excréteur.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

En se servant d'un modèle du système digestif comme représentation visuelle, décrire le processus de digestion, entre la bouche et l'anus. Indiquer le nom et la fonction des principaux organes dans la description.

Décrire la fonction des reins dans le système excréteur.

Comment fonctionnent nos systèmes digestif et excréteur ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

L'enseignant peut choisir de traiter du système circulatoire (RAS 68.4, p. 178) avant d'aborder les systèmes digestif et excréteur.

Activer

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de réfléchir aux raisons pour lesquelles l'organisme a besoin de s'alimenter et d'uriner et d'en discuter.

Faire des liens

L'élève peut :

- modéliser les fonctions digestives de la bouche, en mettant un craquelin dans un sac à fermeture éclair scellé. Il devrait serrer le sac avec les doigts (qui représentent les dents et la langue). Il pourrait continuer de presser le sac après avoir ajouté une petite quantité d'eau (qui représente la salive), à l'aide d'un compte-gouttes, pour humidifier la nourriture ;
- modéliser la digestion des aliments en se servant de matériaux disponibles (p. ex. pate à modeler, ficelle, technologie) ;
- modéliser la fonction de filtration des reins en versant de l'eau colorée rouge (qui représente le sang) mélangée à un solide (p. ex. café ou poivre moulu, sable) dans un filtre (p. ex. filtre à café, papier-filtre). Le matériau non filtré représente les déchets cellulaires ;
- modéliser la dilution de l'urée et la formation d'urine en mélangeant une goutte de colorant alimentaire jaune dans un grand volume d'eau ;
- visionner une vidéo, ou lire des informations, sur le système digestif de la vache (voir Ressources suggérées) et en relever les différences des systèmes.

Consolider

L'élève peut :

- construire, en petits groupes, un modèle du système digestif humain ;
- créer un document à onglets repliables pour communiquer la fonction principale des parties des principaux organes du système digestif ;
- réfléchir à des affections médicales liées à la digestion et à l'excrétion (p. ex. reflux acide, maladie de Crohn, colite, insuffisance rénale, calculs rénaux, ulcères, infections urinaires) et discuter de la façon dont ils peuvent influer sur le fonctionnement de ces systèmes.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 26 à 33

Manuel de l'élève [ME]

- p. 16 à 21

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 4
- Banque d'images

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens.html

- Sites Web et vidéos

Liens avec les autres matières

- English Language Arts 5: *Moving Up With Literacy Place 5*
  - *How You're Different From a Cow (Take Off!)*
  - *Digest It! (Dive In!)*

Comment fonctionne notre système circulatoire ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

68.0 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes du corps humain
[RAG 3]

68.4 décrire la structure et la fonction des principaux organes du système circulatoire

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit pouvoir décrire la structure et la fonction des principaux organes du système circulatoire.

L'élève devrait décrire le système circulatoire comme étant le système qui fait circuler le sang dans le corps et qui achemine l'oxygène, les nutriments et l'eau aux cellules. Le système circulatoire comprend le cœur, les artères, les veines et les capillaires. Le côté droit du cœur pompe le sang vers les poumons, où il absorbe l'oxygène. Le sang retourne au côté gauche du cœur, qui pompe ensuite le sang riche en oxygène dans les artères vers les autres parties du corps. Les veines transportent le sang pauvre en oxygène vers le côté droit du cœur. Ce sang est riche en déchets de dioxyde de carbone. Les artères et les veines sont reliées par des capillaires microscopiques qui transportent le sang en direction et en provenance de chaque cellule du corps. Lorsque le sang se déplace des artères vers les capillaires, l'oxygène, les nutriments (obtenus de l'intestin grêle), l'eau (obtenue du gros intestin) et d'autres substances sont absorbés par les cellules et les déchets sont transférés au sang. Ce sang empli de déchets voyage ensuite dans les veines pour atteindre les poumons et les reins, où ils sont éliminés.

Autres fonctions du système circulatoire :

- régulation de la température (transport de la chaleur à travers le corps) ;
- transport des cellules (globules blancs) et des anticorps du système immunitaire pour combattre les infections. (Certains aspects du système immunitaire sont étudiés plus loin dans l'unité, bien que ce ne soit pas l'un des objectifs du RAS 38.0.)

L'élève devrait pouvoir trouver et prendre son propre pouls. Il devrait comprendre qu'un pouls est ressenti lorsque le sang est poussé dans une artère. Chaque pouls représente un battement de cœur. L'importance de l'exactitude et de l'honnêteté dans la prise et la consignation du pouls doivent faire l'objet d'une discussion. Décourager l'élève d'inventer des données lorsqu'il perd son pouls durant la prise ou lorsque le pouls compté ne concorde avec la valeur prévue ou attendue. L'enseignant devrait surveiller cette inclination lors de la prise du pouls. Elle peut être manifeste si les données de l'élève divergent des valeurs moyennes (entre 60 et 100 battements par minute pour les élèves de 10 ans et plus) ou si elles varient considérablement d'une mesure à l'autre.

L'élève devrait prendre conscience que le système circulatoire interagit avec tous les autres systèmes du corps.

Attitude

Encourager l'élève à observer, questionner, explorer et examiner. [RAG 4]

Exemples d'indicateurs de rendement

Décrire comment le cœur, les artères, les veines et les capillaires travaillent ensemble tel un système pour fournir aux cellules du corps ce dont elles ont besoin pour fonctionner.

Comment fonctionne notre système circulatoire ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

L'élève peut :

- utiliser un stéthoscope pour écouter son battement cardiaque.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- demander à l'élève d'observer les veines visibles sur ses avant-bras. Certaines veines sont près de la surface et semblent bleues;
- demander à l'élève de trouver son pouls en plaçant deux doigts à l'intérieur du poignet ou sous son oreille et de décrire ce qu'il ressent;
- demander à l'élève de s'entraîner à prendre son pouls pendant 15, 20, 30 ou 60 secondes et de calculer sa fréquence cardiaque;
- demander à l'élève de déterminer sa fréquence cardiaque au repos. Plusieurs mesures devraient être prises pour confirmer cette fréquence. Les divergences relevées dans les mesures devraient faire l'objet d'une discussion;
- montrer un tensiomètre en train d'être utilisé pour mesurer la tension artérielle et discuter avec les élèves de la façon dont il pourrait fonctionner et de ce qu'il pourrait mesurer.

Consolider

L'élève peut :

- dresser la liste des matières transportées dans le corps par le système circulatoire et nommer les autres systèmes du corps qui ont un lien avec chaque matière ;
- discuter des façons dont le système circulatoire aide les autres systèmes du corps humain ;
- réfléchir à des affections médicales liées à la circulation sanguine (p. ex. anévrisme, athérosclérose, coronaropathie, crise cardiaque, hypertension artérielle, accident vasculaire cérébral) et discuter de la façon dont elles peuvent influer sur la circulation sanguine.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 34 à 37

Manuel de l'élève [ME]

- p. 22 à 23

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Banque d'images

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e/liens/cor.html

- Sites Web et vidéos

Liens avec les autres matières

- English Language Arts 5: *Moving Up With Literacy Place 5*
  - *How You're Different From a Grasshopper* in *Gear Up!*

L'activité physique a-t-elle un effet sur notre rythme cardiaque ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

68.0 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes du corps humain [RAG 3]

68.4 décrire la structure et la fonction des principaux organes du système circulatoire

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

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

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

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

14.0 enregistrer des observations [RAG 2]

18.0 compiler et afficher des données [RAG 2]

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

Accent sur l'apprentissage

L'élève doit pouvoir, en petits groupes, mener une enquête ouverte pour déterminer l'effet de l'activité physique sur la fréquence cardiaque. L'enquête ouverte permet à l'élève de démontrer qu'il maîtrise les processus d'enquête scientifique et les compétences connexes pour trouver des réponses à ses questions.

L'élève devrait :

- proposer sa propre question à étudier et la formuler sous une forme vérifiable ;
- énoncer une prédiction et une hypothèse ;
- définir l'activité physique (p. ex. Le sujet de test fera-t-il des pompes ou des sauts avec écart ou montera-t-il des escaliers ? Pendant combien de temps fera-t-il de l'exercice ? Combien de fois répétera-t-il l'activité ?) et la fréquence cardiaque (p. ex. Le pouls sera-t-il pris au cou ou au poignet ? Sera-t-il pris pendant 30 ou 60 secondes ? Quelle unité de mesure sera utilisée ?) ;
- nommer les principales variables (variables indépendantes, dépendantes et de contrôle) ;
- concevoir et exécuter des procédures afin de garantir que les tests sont objectifs (c.-à-d. où les principales variables sont contrôlées) ;
- choisir et utiliser des outils pour compter le temps et la fréquence du pouls ;
- noter les observations ;
- recueillir et afficher les données ;
- relever des régularités et des écarts dans les données et en suggérer des explications ;
- tirer une conclusion qui répond à la question initiale.

Ces recherches permettent de réexaminer le concept d'objectivité dans les essais scientifiques (p. ex. Les activités ont-elles été effectuées à la même vitesse ou à la même intensité ? Le pouls a-t-il toujours été mesuré dès que le sujet a cessé de faire de l'exercice ? A-t-on laissé le pouls revenir à la normale avant de commencer le deuxième essai ? Qu'est-ce qui a été fait si le pouls n'a pas pu être trouvé immédiatement ou s'il a été « perdu » en cours de mesure ?).

Même si l'élève sait déjà que l'activité physique entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque, il ne comprend peut-être pas le lien entre l'exercice et la demande en oxygène des cellules musculaires, ni le rôle du système circulatoire dans la fourniture d'oxygène.

En plus des RAS 1.0, 2.0, 4.0, 14.0, 18.0 et 19.0, l'enseignant pourrait évaluer les RAS 3.0, 5.0, 6.0, 8.0, 11.0, 12.0, 21.0, 24.0 et 26.0. Veuillez consulter l'unité sur les habiletés intégrées pour l'élaboration.

Attitude

Encourager l'élève à :

- travailler en collaboration en explorant et en effectuant des recherches ;
- tenir compte de ses propres observations et idées ainsi que de celles des autres pendant les recherches et avant de tirer des conclusions ;
- reconnaître l'importance de la précision et de l'honnêteté. [RAG 4]

L'activité physique a-t-elle un effet sur notre rythme cardiaque ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- revoir le concept d'objectivité en recourant à des tests subjectifs (p. ex. mesurer la fréquence du pouls au repos, puis après avoir revêtu un manteau d'hiver; faire un exercice intense pendant un essai, et ralentir pendant un autre essai) ;
- discuter de l'importance des essais multiples dans les essais scientifiques pour assurer la fiabilité des mesures.

L'élève peut :

- tenir un journal de ses activités quotidiennes/fréquences du pouls. Il devrait prendre son pouls à divers moments de la journée et le consigner avec une description de l'activité (p. ex. manger un repas, jouer dehors, lire, chanter, marcher). Des questions pourraient survenir durant l'analyse de son journal ;
- déterminer sa fréquence de pouls au repos, si ce n'est pas déjà fait. Plusieurs mesures devraient être prises pour confirmer la fiabilité de sa mesure. La fréquence du pouls au repos peut être utilisée à des fins de comparaison pour étudier les effets de l'activité physique sur la fréquence cardiaque.

Consolider

L'élève peut :

- visionner une vidéo des membres du groupe en train de mener des activités de recherche scientifique dans le but de déterminer si les procédures d'essais ont été suivies objectivement dans le cadre de plusieurs essais. Si les essais sont jugés subjectifs, cerner la ou les variables non contrôlées, modifier la procédure et répéter les activités de recherche ;
- produire des diagrammes à bandes avant et après pour comparer sa fréquence de pouls au repos avec sa fréquence de pouls durant une activité ;
- présenter à ses camarades de classe la question étudiée, les procédures suivies, les problèmes éprouvés et les conclusions tirées ;
- discuter d'autres facteurs qui peuvent influer sur la fréquence du pouls et proposer de nouvelles questions à étudier.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- concevoir et mener des enquêtes ouvertes pour déterminer l'effet d'autres facteurs (p. ex. âge, température corporelle, sexe, temps écoulé depuis le dernier repas) sur le pouls.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 38 à 41

Manuel de l'élève [ME]

- p. 24 à 25

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

À quoi sert notre peau ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

70.0 décrire le rôle de la peau [RAG 3]

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

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait décrire la peau comme un organe couvrant tout le corps. La peau a de nombreuses fonctions :

- elle est un organe sensoriel, c'est-à-dire qu'elle transmet au cerveau de l'information sur la douleur, la pression, la température et la texture des surfaces ;
- elle protège le corps des blessures. Elle produit un pigment (mélanine) qui bloque les rayons ultraviolets (UV) nocifs et produit de la vitamine D (un nutriment essentiel pour la santé) ;
- elle participe à la régulation de la température corporelle. Lorsque sa température est basse, elle frissonne pour augmenter le flux sanguin. Lorsqu'elle est élevée, les glandes sous la peau (les glandes cutanées) libèrent de la sueur, qui a un effet rafraîchissant ;
- elle aide le corps à rester hydraté en gardant l'eau à l'intérieur ;
- elle constitue la première ligne de défense contre les infections.

Pour mieux faire connaître et comprendre certaines de ces fonctions à l'élève, l'enseignant devrait lui demander de proposer, de concevoir et de mener des recherches, en petits groupes, pour vérifier l'effet de diverses conditions sur les pommes pelées et non pelées. La pelure de pomme est un modèle de peau humaine.

L'élève pourrait choisir de :

- mettre une pomme pelée et une pomme non pelée dans de l'eau douce, de l'eau salée, de l'eau vinaigrée ou de l'eau colorée avec un colorant alimentaire ;
- placer les pommes sous un éclairage direct, artificiel ou dans des endroits à températures différentes ;
- frotter délicatement les pommes avec du papier abrasif ou les faire tomber plusieurs fois.

Selon la condition choisie, les observations peuvent être faites immédiatement ou sur un ou plusieurs jours. Elles peuvent être quantitatives (p. ex. changement de masse) ou qualitatives (p. ex. la chair de la pomme absorbe le colorant alimentaire).

En plus du RAS 1.0, l'enseignant pourrait évaluer les RAS 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 12.0, 14.0, 18.0, 21.0, 24.0 et 26.0. Veuillez consulter l'unité sur les habiletés intégrées pour l'élaboration.

L'élève devrait également prendre conscience, au moyen d'une recherche orientée, que la sensibilité de la peau varie. Certaines parties de notre peau sont plus sensibles que d'autres.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

Prévoir les rôles liés à la peau qui pourraient être altérés si une personne souffre de brûlures importantes.

À quoi sert notre peau ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- demander à l'élève de déposer une petite goutte de lotion pour les mains, d'huile végétale et d'eau sur un essuie-tout, du papier ciré et son avant-bras. Lui demander ensuite d'observer les gouttes sans les déranger et de comparer les résultats pour différents matériaux. Que peut-on apprendre sur notre peau à partir de ces observations ?
- Encourager l'élève à formuler des hypothèses sur la façon dont les pansements adhésifs aident à protéger les infections et favorisent la guérison.

L'élève peut :

- déposer une goutte d'alcool à friction sur sa peau ou l'essuyer avec un tampon d'alcool, et décrire ce qu'il ressent. Cette activité modélise l'effet évaporatif rafraîchissant de la sueur sur le corps.
- Modéliser le rôle de blocage des UV de la peau en frottant un écran solaire sur les paumes de main et en les appuyant soigneusement sur un morceau de papier de construction de couleur foncée. Lorsque le papier est placé en plein soleil, la lumière UV provoque la décoloration du papier de construction dans les zones intactes. Bien que la peau contienne une protection naturelle contre les UV, l'utilisation systématique d'un écran solaire est recommandée à l'extérieur.
- modéliser le rôle de la peau dans le maintien de l'hydratation en recouvrant une tranche de pain d'une pellicule plastique et en la comparant avec une tranche non emballée.

Consolider

L'élève peut :

- proposer des questions à étudier ou des problèmes à résoudre concernant la capacité d'une peau de pomme à la protéger, à empêcher les matières d'y pénétrer et à conserver l'humidité ;
- concevoir et mener des recherches orientées pour déterminer l'effet de diverses conditions sur des pommes pelées et non pelées ;
- concevoir et mettre à l'essai des procédures pour éviter que les tranches de pomme perdent de l'humidité et se décomposent ;
- discuter de la façon dont les technologies liées à la peau (pansements adhésifs, peau artificielle, produits de soins de la peau, greffes cutanées, points de suture, écran solaire) peuvent contribuer à répondre aux besoins et à résoudre les problèmes.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 46 à 53

Manuel de l'élève [ME]

- p. 30 à 33

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- TBI Activité 5
- Banque d'images

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e.html

- Sites Web et vidéos

Quelles sont les défenses de notre corps ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

71.0 décrire des systèmes de défense du corps contre les infections [RAG 3]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait décrire les deux principales lignes de défense du corps contre l'infection :

- La première ligne de défense consiste en des barrières physiques et chimiques. La peau assure une barrière physique. Les larmes, le cérumen, la salive, le mucus et les acides gastriques sont quelques-uns des liquides que le corps produit pour protéger les surfaces vulnérables. Ils emprisonnent et chassent les germes ou contiennent des produits chimiques qui les détruisent.
- La deuxième ligne de défense est le système immunitaire du corps. Les globules blancs détectent les germes qui franchissent la première ligne de défense et produisent des anticorps qui s'attachent à eux et les détruisent.

Il est à noter que le terme « germe » est utilisé dans ce programme de cours pour représenter les organismes responsables d'infections (p. ex. certaines bactéries et certains virus).

L'élève devrait décrire l'immunité active, c'est-à-dire la capacité du système immunitaire à réagir rapidement à une réinfection par un germe déjà rencontré. Les anticorps fabriqués par les globules blancs pour détruire un germe précis restent dans le sang longtemps après l'infection. Par conséquent, le corps conserve une « mémoire » du germe. Il peut donc répondre rapidement à une réinfection par le même germe.

La compréhension par les élèves de l'immunité active devrait être appliquée pour expliquer le fonctionnement des vaccins. Ceux-ci contiennent des germes partiellement détruits qui sont incapables de provoquer des maladies. Lorsqu'on les inocule, le corps produit des anticorps et conserve un « souvenir » des anticorps à détruire. Si le corps est infecté par ces germes vivants, le système immunitaire « sait » comment les détruire et réagit rapidement.

L'élève devrait prendre part à une activité dirigée pour modéliser la facilité de propagation des germes. Par exemple, de petites quantités de poudre scintillante de différentes couleurs pourraient être déposées dans les mains de certains élèves. Ces élèves « infectés » pourraient alors être invités à serrer la main de trois camarades de classe. Ceux-ci pourraient ensuite serrer la main à trois autres élèves, et ainsi de suite, jusqu'à ce que tous les élèves aient participé. Tous les élèves devraient examiner leurs mains et noter les différentes couleurs présentes avant de se laver les mains.

On peut faire des liens avec les résultats d'apprentissage du programme de santé associés à l'hygiène personnelle et la prévention des maladies.

Attitude

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

Exemples d'indicateurs de rendement

Décrire l'effet de la peau, du mucus, de l'acide gastrique et des globules blancs sur les germes.

Quelles sont les défenses de notre corps ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Activer

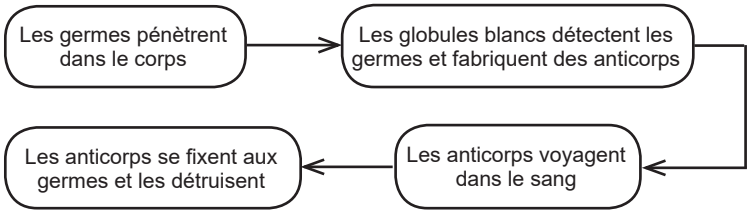
L'enseignant peut :

- demander à l'élève de raconter son expérience d'une infection et d'émettre une hypothèse sur la façon dont il l'aurait contractée.

Faire des liens

L'enseignant peut :

- animer une discussion sur les voies possibles par lesquelles les germes peuvent pénétrer dans le corps (p. ex. écorchures et coupures dans la peau, conduit auditif, yeux, bouche, voies nasales) et sur les barrières physiques (p. ex. peau, membranes des systèmes digestif et respiratoire) et les barrières chimiques (p. ex. cérumen, mucus, salive, acides gastriques, larmes) qui empêchent l'infection ;
- présenter la fonction des globules blancs sous forme d'un schéma (organigramme).



L'élève peut :

- prendre part à une discussion de groupe sur la façon dont les larmes, le cérumen, le mucus et la salive peuvent aider le corps à se défendre contre les infections ;
- décrire la méthode de défense du corps contre les germes ingérés avec les aliments ;
- décrire la façon dont le système immunitaire « se souvient » des germes qui ont déjà pénétré dans le corps.

Consolider

L'enseignant peut :

- donner des exemples de maladies pour lesquelles on dispose de vaccins à Terre-Neuve-et-Labrador et en discuter.

L'élève peut :

- réfléchir à des pratiques pouvant limiter la propagation des germes (p. ex. éviter de se toucher les yeux, le nez et la bouche ; nettoyer les surfaces ; se laver les mains ; se faire vacciner) ;
- représenter un globule blanc comme un « superhéros » combattant les infections. Sur un croquis de son superhéros, il peut écrire une description de ses pouvoirs.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 54 à 57

Manuel de l'élève [ME]

- p. 34 à 37

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Boîte à outils de Sciences
- Les habiletés et les processus liés à la recherche scientifique (FR)
- Banque d'images

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e.html

- Sites Web et vidéos

Comment notre corps change-t-il ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

72.0 établir un rapport entre des changements du corps pendant la puberté, et la croissance et le développement [GCO 3]

Accent sur l'apprentissage

En travaillant ensemble, les systèmes du corps humain permettent à celui-ci de grandir et de se développer.

Le corps humain grandit et se développe de façon relativement uniforme jusqu'au début de la puberté. Cette période de changement est déclenchée et contrôlée par le système endocrinien, qui produit des hormones agissant sur différentes parties du corps, provoquant une variété de changements développementaux.

L'élève devrait faire le lien entre les poussées de croissance, les changements dans la forme corporelle, le développement final des organes reproducteurs, le développement des poils pubiens, corporels et faciaux, l'approfondissement de la voix et le début des odeurs corporelles et de l'acné, et les changements corporels caractéristiques de la puberté.

L'enseignant devrait traiter ce sujet avec sensibilité et expliquer à l'élève que le moment où apparaît la puberté et la vitesse des changements qui l'accompagnent varient selon les personnes.

On peut faire des liens avec les résultats d'apprentissage en santé associés à la croissance, au développement, à la puberté, à la reproduction, à l'image corporelle et à la santé mentale.

Attitude

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

Comment notre corps change-t-il ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'élève peut :

- discuter de la façon dont les systèmes de son corps ont changé depuis son plus jeune âge :
  - Comment votre système nerveux a-t-il changé ?
  - Comment votre système squelettique a-t-il changé ?
  - Comment votre système musculaire a-t-il changé ?
  - Comment votre système respiratoire a-t-il changé ?
  - Comment votre système digestif a-t-il changé ?
  - Comment votre système circulatoire a-t-il changé ?
  - Comment votre système immunitaire a-t-il changé ?

  Les élèves pourraient être divisés en petits groupes, discutant chacun d'une question différente et rendant compte des principaux points de leur conversation.
- analyser des diagrammes à bandes illustrant comment la taille d'un individu a changé avec l'âge, de la naissance jusqu'à l'âge adulte. Reconnaître les périodes de changement de taille rapide (poussées de croissance) et l'âge auquel la personne a cessé de grandir.

Faire des liens

L'élève peut :

- reconnaître les changements corporels qui surviennent habituellement pendant la puberté.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 58 à 61

Manuel de l'élève [ME]

- p. 38 à 39

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Banque d'images

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e.html

- Sites Web et vidéos

Comment maintenir les systèmes de notre corps en santé ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

73.0 décrire des exigences nutritionnelles et autres nécessaires au maintien d'un corps en santé [RAG 3]

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

37.0 décrire et comparer des outils, des techniques et des matériaux utilisés par différentes personnes dans sa communauté et sa région pour répondre à leurs besoins [RAG 1]

38.0 identifier des individus de sa communauté qui oeuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie [RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

Le système digestif fournit à l'organisme les nutriments dont il a besoin pour croître, se développer et se maintenir en santé :

- Les glucides (féculents et aliments sucrés) fournissent de l'énergie aux cellules ;
- Les protéines (provenant de la viande, des haricots et des produits laitiers) sont nécessaires aux fonctions cellulaires importantes et constituent une composante majeure des muscles ;
- Les graisses et les huiles (provenant des plantes et des animaux) fournissent de l'énergie au corps, sont utilisées pour construire des cellules et sont importantes pour la croissance et le développement du cerveau ;
- Les vitamines (p. ex. vitamine D) remplissent de nombreuses fonctions, mais elles ne sont nécessaires qu'en petites quantités ;
- Les minéraux (p. ex. calcium, fer) sont importants pour la croissance osseuse et le fonctionnement des muscles et des nerfs ;
- L'eau est nécessaire au fonctionnement de chaque cellule, tissu et organe du corps.

Certains nutriments sont requis en grandes quantités, tandis que d'autres le sont en très petites quantités. Pour répondre à ces besoins nutritionnels, l'élève devrait prendre conscience qu'il doit manger une variété d'aliments de différents groupes alimentaires (légumes et fruits, produits céréaliers, lait et substituts, viandes et substituts). Il devrait examiner les recommandations sur la saine alimentation émises par différentes sources d'information, y compris le Guide alimentaire canadien, et évaluer leur utilité.

En plus d'une alimentation équilibrée, il devrait reconnaître que l'activité physique, le sommeil, la bonne hygiène et la protection contre les blessures personnelles sont également importants au maintien d'une bonne santé.

On peut faire des liens avec les résultats d'apprentissage en santé associés à la nutrition, à la vie active, aux soins personnels, à la prévention des blessures et à la sécurité, et à la santé mentale.

L'élève devrait réfléchir à des technologies (produits et procédés) utilisées dans sa communauté ou sa région pour aider les gens à se maintenir en santé et en donner des exemples (p. ex. allaitement maternel, vaccination contre la grippe, désinfectant pour les mains, sel iodé, examens médicaux, boissons nutritives, médicaments, équipement de protection individuelle, équipement de sécurité pour les sports, ceintures de sécurité, distributeurs de savon, écran solaire, vaccins, station de remplissage des bouteilles d'eau, traitement de l'eau et fluoration).

Il devrait dresser une liste de carrières qui aident les gens à se maintenir en santé. L'enseignant devrait encourager l'élève à trouver le plus de carrières pertinentes possible.

Attitude

Encourager l'élève à :

- démontrer de l'intérêt envers les activités des personnes qui travaillent dans les domaines scientifiques et technologiques;
- reconnaître les dangers potentiels. [RAG 4]

Comment maintenir les systèmes de notre corps en santé ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- présenter des objets provenant d'une boîte mystère (p. ex. pomme, sac de croustilles, sel, vitamines pour enfants, corde à sauter, jeu vidéo, savon, oreiller). Demander aux élèves de dire comment ces objets participent au maintien en santé des systèmes du corps humain.
- présenter le Guide alimentaire canadien comme une source d'information nutritionnelle qui recommande le nombre de portions de légumes et de fruits, de produits céréaliers, de lait et substituts, et de viandes et substituts à manger par jour.

L'élève peut :

- nommer et trouver des sources d'information sur la nutrition selon l'âge. Il devrait évaluer l'utilité de différentes ressources pour répondre à la question : « Quels sont les choix d'aliments et le nombre de portions recommandés pour une personne de mon âge? » ;
- procéder à un remue-méninges avec ses camarades de classe pour trouver des produits et des processus utilisés dans sa communauté pour aider les gens à se maintenir en santé ;
- procéder à un remue-méninges avec ses camarades de classe pour dresser une liste diversifiée de personnes dans sa communauté ou sa région dont la carrière aide les gens à se maintenir en santé.

Consolider

L'enseignant peut :

- présenter de l'information sur l'apport alimentaire quotidien pour des personnes fictives. Demander à l'élève d'analyser cette information et de la comparer avec les portions recommandées par le Guide alimentaire canadien, et de formuler des recommandations d'amélioration.
- inviter un membre de la communauté menant une carrière dans le domaine de la santé à communiquer à la classe ce qu'il fait et les outils, les techniques et le matériel qu'il utilise dans son travail.

L'élève peut :

- tenir un journal des aliments et du nombre de portions qu'il consomme par jour et les comparer avec les recommandations du Guide alimentaire canadien.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 62 à 65

Manuel de l'élève [ME]

- p. 40 à 43

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- TBI Activités 6 et 7
- Banque d'images

Centre d'apprentissage en ligne (élève)

- Boîte à outils de Sciences

Suggérées

Liens : https://www.k12pl.nl.ca/curr/fr/mat/ele/sci/5e.html

- Sites Web

Liens avec les autres ressources

- *Good Enough to Eat* (Science 3 Science Library, en anglais seulement)

Comment utilise-t-on la science et la technologie pour rester en santé ?

Résultats d'apprentissage spécifiques	**Accent sur l'apprentissage**
L'élève doit pouvoir *36.0 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois* [RAG 1]	L'enseignant devrait présenter à l'élève des remèdes locaux traditionnels pour les affections courantes (p. ex. pastilles pour la toux à base de kérosène, gingembre, liniment, et mélasse, cataplasme à base de pain pour les coupures et les plaies infectées, plâtre de moutarde pour la congestion thoracique). L'élève devrait prendre conscience que, dans le passé, les gens se tournaient vers les produits qui se trouvaient dans leurs armoires de cuisine et leur milieu pour trouver des remèdes aux problèmes de santé. Les technologies employées autrefois pour soigner ces affections sont très différentes de celles utilisées aujourd'hui.
31.0 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques [RAG 1]	L'élève devrait prendre conscience que les sciences et les technologies entretiennent une relation réciproque ; les technologies contribuent aux découvertes scientifiques et celles-ci mènent à des inventions et à de nouvelles applications. Il devrait décrire la façon dont des technologies telles que le microscope, le stéthoscope, la radiographie, la chirurgie et la dissection ont contribué aux connaissances et aux découvertes médicales. Il devrait également décrire la façon dont les connaissances scientifiques ont mené à des inventions et à de nouvelles applications telles que les appareils d'exercice, les technologies liées à l'audition et les prothèses.
48.0 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications	
74.0 donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie [RAG 1]	Il devrait reconnaître que ces découvertes scientifiques et innovations technologiques peuvent être faites par des personnes de cultures différentes. Il devrait donner des exemples de personnes ayant contribué de façon notable aux sciences de la santé qui sont : • des Canadiens (p. ex. Charles Banting et Frederick Best ont mis au point de l'insuline pour traiter le diabète ; Wilfred Bigelow a été le premier chirurgien à utiliser l'hypothermie en chirurgie cardiaque et ses travaux ont conduit à l'invention du stimulateur cardiaque) ; • des personnes d'autres pays (p. ex. Alexander Fleming a découvert la pénicilline ; les Chinois ont inventé l'acupuncture ; Louis Pasteur a découvert les principes de la vaccination ; les recherches de Wilhelm Röntgen ont mené au développement de l'appareil à rayons X) ; • des Autochtones (p. ex. l'utilisation de l'écorce de saule pour traiter la douleur et la fièvre a mené au développement de l'aspirine ; l'infusion de feuilles et d'écorce d'arbres à feuilles persistantes prévient les maladies causées par les carences en vitamine C).
43.0 décrire des activités scientifiques et technologiques réalisées par des personnes de	
	Attitude Encourager l'élève à : • apprécier le rôle et les contributions de la science et de la technologie à sa compréhension du monde ; • reconnaître que les personnes de tous les contextes culturels peuvent contribuer à la science de manière égale ; • démontrer de l'intérêt envers les activités des personnes qui travaillent dans les domaines scientifiques et technologiques. [RAG 4]

Comment utilise-t-on la science et la technologie pour rester en santé ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- dans le cadre d'une activité d'apprentissage cooperatif sous forme de casse-tête (ou de puzzle), présenter à l'élève des problèmes de santé familiers (p. ex. réaction allergique, fracture, toux et rhume, coupure infectée, coup de soleil, mal de dents, problème de vision) et lui demander de réfléchir à la façon dont ces problèmes auraient pu être traités autrefois. L'élève pourrait devoir faire une recherche. L'élève devrait ensuite trouver les technologies modernes (produits et procédés) qui pourraient être employées pour résoudre les mêmes problèmes aujourd'hui.
- montrer des images d'anciens outils médicaux et demander à l'élève de deviner à quoi ils auraient pu servir. Présenter ensuite des images d'outils médicaux modernes à des fins de comparaison.
- présenter un tableau chronologique des technologies médicales.

L'élève peut :

- énumérer les technologies médicales qu'il connaît bien, et expliquer leur utilité et la manière dont elles aident les gens à rester en santé ;
- choisir une profession dans le domaine de la santé et réfléchir à des technologies (outils et techniques) qu'il pourrait utiliser pour traiter des clients ou des patients.

Consolider

L'élève peut :

- discuter des connaissances et des découvertes scientifiques qui ont pu découler de la mise au point d'antibiotiques, de tensiomètres, d'analyses sanguines, de thermomètres médicaux, d'échelles d'acuité visuelle, de microscopes, d'ophtalmoscopes, d'otoscopes, de marteaux à réflexes, de stéthoscopes, d'ultrasons et de rayons X ;
- réfléchir à des découvertes ou des inventions médicales importantes et discuter de celles qui ont le plus influé sur la santé des gens ;
- réfléchir à un outil qui pourrait mener à de nouvelles découvertes scientifiques si les ingénieurs pouvaient le concevoir et le construire ;
- créer des « cartes de collection » de contributeurs importants aux sciences de la santé ;
- concevoir un sac à dos qui résout les problèmes de santé et de sécurité liés au port de sacs à dos lourds par les élèves.

Pour aller plus loin

L'élève peut :

- se documenter sur les médecines douces (p. ex. médecine chinoise ancienne, médecine ayurvédique, homéopathie, médecine traditionnelle).

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 66 à 67

Manuel de l'élève [ME]

- p. 44 à 47

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- TBI Activité 8
- Banque d'images

Comment les technologies peuvent-elles améliorer les conditions de vie ?

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève doit pouvoir

40.0 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans sa communauté et sa région [RAG 1]

49.0 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie [RAG 1]

Accent sur l'apprentissage

L'élève devrait examiner les technologies utilisées dans sa communauté ou par les membres de sa communauté pour résoudre des problèmes de santé ou améliorer la qualité de vie et en donner des exemples.

En voici des exemples :

- médecine chiropratique, massothérapie, physiothérapie ;
- imagerie diagnostique (radiographie, imagerie par résonance magnétique [IRM], tomodensitométrie ou tomographie par émission de positrons [TEP]) ;
- instrumentation et procédures dentaires ;
- dialyse, pompes à insuline, stimulateur cardiaque ;
- diététique, sondes d'alimentation, suppléments nutritifs ;
- trousses de premiers soins et formation en secourisme, bracelets d'alerte médicale, défibrillateur externe automatisé ;
- technologies auditives (p. ex. implants cochléaires, prothèses auditives, langage des signes) ;
- counseling en santé mentale ;
- aides à la mobilité (p. ex. transport accessible, barres d'appui, orthèses, prothèses, ascenseurs, marchettes, fauteuils roulants) ;
- équipement d'activité physique ;
- médicaments sur ordonnance, EpiPens[MC] ;
- programmes de santé publique (p. ex. vaccins), télémédecine ;
- chirurgie, arthroplastie, transplantation d'organes ;
- correction de la vue (p. ex. lentilles cornéennes, lunettes, chirurgie au laser).

Attitude

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

Comment les technologies peuvent-elles améliorer les conditions de vie ?

Stratégies d'apprentissage et d'évaluation

Faire des liens

L'enseignant peut :

- donner des exemples fictifs de personnes ayant différents problèmes de santé (p. ex. une personne atteinte d'insuffisance rénale). Dresser ensuite une liste des technologies dont chaque personne pourrait bénéficier pour résoudre son problème de santé ou améliorer sa qualité de vie. La liste des technologies doit comprendre à la fois les dispositifs et des processus.
- dresser une liste des principales technologies liées à la santé.
- inviter l'infirmière hygiéniste à présenter à la classe les problèmes de santé publique actuels et les technologies disponibles pour y faire face ou améliorer les conditions de vie.

L'élève peut :

- examiner un problème de santé d'un membre de sa famille ou de sa communauté et énumérer les technologies utilisées pour le résoudre ;
- classer les technologies selon le système du corps humain qu'elles soutiennent.

Consolider

L'enseignant peut :

- fournir une courte liste des technologies liées à la santé qui sont peu connues (p. ex. bas de contention, ruban kinésio); demander à l'élève d'en choisir une et de l'étudier afin de déterminer le problème de santé auquel elle remédie.

Ressources et notes

Autorisées

Terre-Neuve-et-Labrador Sciences 5 : Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement [GE]

- p. 68 à 71

Manuel de l'élève [ME]

- p. 48 à 49

TNL Sciences 5 : Centre d'apprentissage en ligne (enseignant)

- Banque d'images

2018
ISBN: 978-1-55146-671-2