



Sciences 8

Au-delà de la Terre : Présence humaine dans le système solaire

2021

Sciences 8 – *Au-delà de la Terre : Présence humaine dans le système solaire*

Développé : Janvier 2021

Publication : Mai 2021

Date de mise en œuvre : Septembre 2022

Fredericton (Nouveau-Brunswick), CANADA

Références sur le Web

Les références aux sites Web comprises dans le présent document sont fournies uniquement à titre de commodité et ne constituent pas une approbation de la part du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance (EDPE) relative au contenu, aux politiques ou aux produits du site Web cité. EDPE ne contrôle pas les sites Web cités et n'est pas responsable de l'exactitude, de la légalité ou du contenu des sites Web cités ou de celui des liens ultérieurs.

Le contenu des sites Web cités peut être modifié sans préavis. Les districts scolaires et les éducateurs sont encouragés à consulter au préalable et à évaluer les sites avant de les recommander aux élèves. Si vous tombez sur un site désuet ou inapproprié, veuillez en faire part à EDPE à curriculum.feedback@gnb.ca.

Remerciements

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance (EDPE) du Nouveau-Brunswick souhaite remercier les particuliers et les groupes suivants pour leur apport dans l'élaboration du programme Sciences 7 du Nouveau-Brunswick, *Processus de surface de la Terre* :

- Krista Nowlan, enseignante et responsable des sciences, ASD-N
- Chris Piers, enseignant, ASD-W
- Adam Trider, enseignant, ASD-E
- Michael Edwards, directeur des initiatives stratégiques et expositions, Science Est
- Julie Lizotte, spécialiste en apprentissage, évaluation en sciences et en mathématiques, EDPE
- Janice Williams, spécialiste en apprentissage des sciences, de la maternelle à la 12^e année, EDPE

Table des matières

Remerciements.....	3
1. Introduction	6
1.1 Mission et vision du système d'éducation.....	6
1.2 Compétences globales au Nouveau-Brunswick.....	6
1.3 Enseignement dans un but de littératie scientifique.....	7
1.4 L'éducation pour le développement durable (EDD).....	8
<i>Principes directeurs pour la science dans les objectifs de développement durable (ODD).....</i>	<i>8</i>
1.5 La science en tant que mode de savoir.....	9
<i>Modes de savoir autochtones</i>	<i>10</i>
<i>Connaissances scientifiques.....</i>	<i>10</i>
2. Composantes pédagogiques	11
2.1 Lignes directrices pédagogiques	11
<i>Diversité des perspectives culturelles</i>	<i>11</i>
<i>Programme d'études – anglais langue additionnelle</i>	<i>11</i>
<i>Droits d'auteur</i>	<i>12</i>
Pour en apprendre davantage sur les lignes directrices sur l'utilisation équitable et sur la Loi sur le droit d'auteur, consultez le site Web du Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) < https://www.cmec.ca/91/Droit_d_auteur.html >.....	12
2.2 Lignes directrices liées à l'évaluation	13
<i>Pratiques d'évaluation</i>	<i>13</i>
<i>Évaluation formative.....</i>	<i>14</i>
<i>Évaluation sommative</i>	<i>14</i>
3. Lignes directrices propres à la matière.....	15

3.1	Justification	15
3.2	Volets du programme	16
	<i>Volets</i>	16
	<i>Idées fédératrices</i>	17
	<i>Questions essentielles</i>	18
4.	Résultats du programme et contextes d'apprentissage	19
	<i>Résultats du programme de sciences</i>	19
	<i>Contextes d'apprentissage : Idées et concepts fondamentaux</i>	19
4.1	La nature de la science	20
	<i>Résultats d'apprentissage généraux et spécifiques du programme d'études</i>	20
	RAG 1	20
	Les élèves utiliseront leurs compétences en matière de recherche scientifique et de conception technologique pour résoudre des problèmes pratiques, communiquer des idées et des résultats scientifiques et prendre des décisions éclairées tout en travaillant en collaboration	20
	<i>Contextes d'apprentissage</i>	22
4.2	Apprendre et vivre de façon durable (STSE)	23
	<i>Résultats d'apprentissage généraux et spécifiques du programme d'études</i>	23
	RAG 2	23
	Les élèves afficheront une compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie, et des contextes sociaux et environnementaux de la science et de la technologie (STSE)	23
	<i>Contextes d'apprentissage</i>	24
5.	Ressources	25
	<i>RAG 1 – La nature de la science : Idées et concepts fondamentaux</i>	25
	<i>RAG 2 – Apprendre et vivre de façon durable : Idées et concepts fondamentaux</i>	26

	<i>Général</i>	27
6.	Bibliographie	28
	<i>Contenu commun</i>	28
	<i>Ressources propres à la matière</i>	29
7.	Annexes	30
	7.1 Compétences globales au Nouveau-Brunswick	30
	7.2 La nature de la science.....	31
	7.3 Fonctionnement de la science (niveaux 6 à 8).....	32

1. Introduction

1.1 Mission et vision du système d'éducation

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance du Nouveau-Brunswick s'est engagé à offrir la meilleure éducation publique afin que chaque élève ait la chance d'obtenir les meilleurs résultats possibles. Voici l'énoncé de mission des écoles du Nouveau-Brunswick :

Chaque élève développera les qualités requises pour continuer à apprendre tout au long de sa vie, se réaliser pleinement et contribuer à une société productive, juste et démocratique.

1.2 Compétences globales au Nouveau-Brunswick

Les compétences globales du Nouveau-Brunswick offrent une vision uniforme en vue de l'élaboration d'un programme d'études cohérent et pertinent. Les énoncés offrent aux élèves des objectifs clairs et un puissant facteur de motivation pour les travaux scolaires. Ils permettent de veiller à ce que la mission des systèmes d'éducation de la province soit remplie, en ce qui a trait tant à sa conception qu'à son intention. Les énoncés des compétences globales du Nouveau-Brunswick sont appuyés par les résultats du programme d'études.

Les compétences globales du Nouveau-Brunswick sont des énoncés précisant les connaissances, les compétences et les attitudes que tous les élèves doivent avoir acquises à la fin du secondaire. L'acquisition des compétences globales du Nouveau-Brunswick prépare les élèves à continuer leur apprentissage tout au long de leur vie. Ces compétences décrivent les attentes relatives aux connaissances, compétences et attitudes acquises tout au long du programme, et non les attentes relatives aux diverses matières scolaires. Les énoncés confirment que les élèves doivent établir des liens et acquérir des compétences au-delà des matières scolaires s'ils veulent être en mesure d'affronter, aujourd'hui comme demain, les exigences en constante évolution de la vie, du travail et des études.

Voir l'annexe 7.1.

1.3 Enseignement dans un but de littératie scientifique

L'émergence d'une économie mondiale hautement concurrentielle et intégrée, d'une innovation technologique rapide et d'un bassin de connaissances croissant continuera à avoir une incidence profonde sur la vie des gens. Les progrès de la science et de la technologie jouent un rôle de plus en plus important dans la vie quotidienne. L'enseignement des sciences sera un élément clé du développement de la littératie scientifique et de la construction d'un avenir solide pour les jeunes du Nouveau-Brunswick.

L'enseignement des sciences pour l'avenir exige que les élèves apprennent bien plus que les concepts de base de la science. Il faut outiller les élèves afin qu'ils soient en mesure d'utiliser leurs connaissances scientifiques pour poser les bonnes questions, pour tirer des conclusions fondées sur des données probantes, et pour comprendre le monde naturel et prendre des décisions en lien avec celui-ci. Ils doivent également comprendre les caractéristiques de la science (*nature de la science*) en tant que forme de connaissance et de curiosité humaine et être conscients de la façon dont la science et la technologie façonnent leur monde. Enfin, les élèves dotés d'une littératie scientifique possèdent une attitude et des valeurs qui leur permettent de s'intéresser aux enjeux scientifiques avec une approche éthique.

Une base solide en matière de connaissances et de pratiques scientifiques comprend le développement de capacités de raisonnement et d'analyse, de prise de décisions et de résolution de problèmes, ainsi qu'une flexibilité pour s'adapter à différents contextes et inspirer les élèves de tous les niveaux scolaires à développer un sens critique de l'émerveillement et de la curiosité à l'égard des efforts scientifiques et technologiques. Une base en littératie scientifique préparera les élèves à aborder les enjeux sociaux, économiques, éthiques et environnementaux liés à la science. Ce sont des aptitudes et des compétences qui s'harmonisent avec les compétences globales du Nouveau-Brunswick.

1.4 L'éducation pour le développement durable (EDD)

La science, la technologie et l'innovation (STI) sont reconnues comme les principaux moteurs de la croissance et de la prospérité économiques. La STI joue un rôle de premier plan dans la réalisation du développement durable. Pour devenir des moteurs du changement, les apprenants doivent être sensibilisés aux enjeux de durabilité. L'enseignement des sciences est donc essentiel pour la réalisation du développement durable.

La réorientation de l'enseignement des sciences pour favoriser une mentalité axée sur la durabilité nécessite l'enseignement et l'apprentissage de connaissances, de compétences, de perspectives et de valeurs qui guideront et motiveront les jeunes à chercher des moyens de subsistance durables, à participer à une société démocratique et à vivre de manière durable. Les enseignants établissent des liens entre les apprentissages, le mode de vie et les objectifs de développement durable, et présentent des situations réelles aux élèves afin de les aider à devenir des citoyens engagés et responsables. Le contenu et les concepts scientifiques présentés à la Section 4 – Résultats du programme et contextes d'apprentissage correspondent aux quatre ODD apparaissant dans les cases ci-dessus.

Principes directeurs pour la science dans les objectifs de développement durable (ODD)

Les ODD mobilisent différentes disciplines de la science à de multiples niveaux afin de rassembler ou de créer les connaissances nécessaires pour jeter les bases de pratiques, d'innovations et de technologies qui répondent aux défis locaux. L'enseignement et l'apprentissage en vue d'un avenir durable en science sont guidés par les principes suivants :



- Renforcer l'enseignement scientifique afin d'accroître la littératie scientifique et le renforcement des capacités scientifiques à tous les niveaux.
- Reconnaître que la science est un bien public universel qui contribue à jeter les bases d'un monde durable.
- Accroître la diversité en science pour le développement durable en réalisant l'égalité des genres en science et en s'appuyant sur l'ensemble du spectre de la société, y compris les groupes sous-représentés et les minorités.
- Promouvoir une approche scientifique intégrée qui aborde les dimensions sociales, économiques et environnementales de la durabilité et qui respecte la diversité des systèmes de connaissances.

En huitième année, les élèves explorent des sujets liés aux objectifs de développement durable (ODD) suivants : 3 – Bonne santé et bien-être; 9 – Industrie, innovation et infrastructure; 13 – Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques; et 17 – Partenariat pour la réalisation des objectifs. Les objectifs qui encadrent le programme d'études de la huitième année apparaissent dans la Section 4 – Résultats du programme et contextes d'apprentissage, et sont liés par hyperlien à la page Web correspondante des Objectifs globaux.

1.5 La science en tant que mode de savoir

Un programme scientifique inclusif reconnaît que la science eurocentrique n'est pas la seule forme de connaissance sur le monde naturel et vise à élargir la compréhension des élèves au sujet des systèmes de savoirs traditionnels et locaux. Le dialogue entre les scientifiques et les détenteurs de savoirs traditionnels a une longue histoire et continue de se développer à mesure que les chercheurs cherchent à mieux comprendre notre monde complexe. Les termes « savoir traditionnel » et « savoir écologique traditionnel » sont utilisés par les praticiens partout sur la planète pour désigner les systèmes de connaissances locaux qui résultent des modes de savoir autochtones. Des chercheurs en éducation laissent entendre que, pour améliorer les programmes de sciences, il faut considérer le savoir autochtone et la littératie scientifique comme des réalités complémentaires et non distinctes, et élargir l'objectif de l'enseignement de la science afin qu'il vise la *connaissance de la nature*.

Voir l'annexe 7.2.

Modes de savoir autochtones

Le savoir traditionnel est un ensemble cumulatif de connaissances, de savoir-faire, de pratiques et de représentations qui est maintenu et développé par les peuples autochtones ayant une longue histoire d'interaction avec le milieu naturel. Ces riches ensembles de connaissances, d'interprétations et de significations font partie d'un complexe culturel qui englobe le langage, les systèmes de dénomination et de classification, les pratiques d'utilisation des ressources, les rituels, la spiritualité et la vision du monde (Conseil international pour la science, 2002, cité par Restoule, 2019).

En tant que culture orale, le savoir autochtone n'est pas écrit, contenu dans des manuels scolaires et conservé sur des tablettes à titre de référence. Les aînés sont les experts culturels et les gardiens du savoir dans les histoires traditionnelles, dans les cérémonies et dans les pratiques; l'enseignement se fait par mentorat, et l'apprentissage passe par l'action et l'application.

Connaissances scientifiques

Bien qu'il existe d'autres modes de connaissance qui peuvent être importants dans notre vie personnelle et culturelle, les scientifiques s'appuient sur des preuves et des tests, plutôt que sur des croyances ou des spéculations. Comme les modes de savoir autochtones, les connaissances scientifiques sont un ensemble cumulatif de connaissances, de savoir-faire, de pratiques et de représentations entretenus et développés par des scientifiques qui interagissent depuis longtemps avec le milieu naturel.

Les connaissances produites par les scientifiques sont ouvertes aux changements et peuvent être généralisées. Aikenhead (2011) suggère que c'est ce caractère généralisable qui donne aux scientifiques le pouvoir de prédire et de contrôler. Pour étudier le monde naturel, les scientifiques utilisent des méthodes empiriques, c'est-à-dire fondées sur des observations et des expériences et ne reposant pas sur des opinions ou des sentiments.

2. Composantes pédagogiques

2.1 Lignes directrices pédagogiques

Diversité des perspectives culturelles

Il est important que les enseignants reconnaissent et valorisent la variété de cultures et d'expériences qui forment la perspective des élèves en ce qui a trait à leur éducation et à leur façon de voir le monde. Il est aussi important que les enseignants reconnaissent leur propre partialité et qu'ils fassent attention à ne pas s'attendre à certains niveaux de compétence sur le plan physique, social ou scolaire en fonction du genre (masculin/féminin), de la culture ou de la situation socioéconomique d'un élève.

La culture de chaque élève est unique et influencée par les valeurs, les croyances et la vision du monde qu'ont sa famille et sa communauté. À titre d'exemple, la culture autochtone traditionnelle voit le monde de façon très holistique par rapport à la culture dominante. Les disciplines sont enseignées comme étant liées les unes aux autres dans un contexte pratique, et l'apprentissage se fait par la participation active, la communication orale et l'expérience. Les élèves immigrants apportent, eux aussi, différentes visions du monde et compréhensions culturelles. Des différences culturelles peuvent naître des différences entre les collectivités urbaines, rurales et isolées. Elles peuvent aussi naître des différentes valeurs que les familles accordent aux études ou aux sports, aux livres ou aux médias, aux connaissances pratiques ou théoriques, ou à la vie communautaire. En offrant des stratégies d'enseignement et d'évaluation variées qui reposent sur cette diversité, nous offrons la possibilité d'enrichir les expériences d'apprentissage de tous les élèves.

Programme d'études – anglais langue additionnelle

Le système d'éducation publique du Nouveau-Brunswick, seule province bilingue officielle, offre aux élèves la possibilité de s'instruire en anglais ou en français. EDPE assure une direction dans le réseau des écoles de la maternelle à la 12^e année pour aider les éducateurs et de nombreux autres intervenants à soutenir les nouveaux arrivants au Nouveau-Brunswick. Les personnes qui apprennent l'anglais ont la possibilité de recevoir toutes sortes de mesures de soutien à l'apprentissage pour améliorer leur maîtrise

de l'anglais dans un environnement d'apprentissage inclusif. EDPE, en partenariat avec les collectivités éducatives et les collectivités plus vastes, offre une éducation solide et de qualité aux familles qui ont des enfants d'âge scolaire.

Droits d'auteur

Les enseignants doivent s'assurer qu'ils respectent la disposition relative à l'utilisation équitable lorsqu'ils accèdent aux ressources et au matériel de cours et qu'ils les utilisent à des fins pédagogiques. Les œuvres d'autrui ne doivent pas être utilisées sans leur autorisation, sauf si l'utilisation est autorisée par la *Loi sur le droit d'auteur*. Les enseignants sont censés connaître le statut des droits d'auteur du matériel pédagogique en leur possession. La *Loi sur le droit d'auteur* autorise l'utilisation d'une œuvre protégée par le droit d'auteur sans l'autorisation du titulaire du droit d'auteur ou le paiement de droits d'auteur dans des conditions précises.

Les articles à usage unique destinés à une utilisation ponctuelle en classe (c'est-à-dire les cahiers d'exercices et les feuilles d'exercices) sont créés en sachant que chaque élève doit avoir son propre exemplaire. Sauf si les enseignants ont l'autorisation de copier un article à usage unique, il est strictement interdit de copier, numériser ou imprimer des documents destinés à un usage unique. La copie sans autorisation de matériel didactique destiné à un usage unique expose l'enseignant, l'école et la commission scolaire à une responsabilité pour violation des droits d'auteur.

Pour en apprendre davantage sur les lignes directrices sur l'utilisation équitable et sur la Loi sur le droit d'auteur, consultez le site Web du Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) <https://www.cmec.ca/91/Droit_d_auteur.html>.

2.2 Lignes directrices liées à l'évaluation

Pratiques d'évaluation

La mesure des apprentissages est la collecte systématique de données portant sur les connaissances et les compétences des élèves. Le rendement de l'élève est mesuré au moyen des données recueillies durant le processus d'évaluation. L'enseignant utilise ses compétences professionnelles, son intuition, ses connaissances et les critères spécifiques qu'il aura établis pour porter un jugement sur le rendement de l'élève par rapport aux résultats d'apprentissage. Les élèves sont également invités à faire le suivi de leurs propres progrès par des stratégies d'autoévaluation comme l'établissement d'objectifs et des échelles d'évaluation descriptive.

Des recherches indiquent que des activités d'évaluation régulières et continues, utilisées dans une optique de promotion de l'apprentissage, profitent davantage aux élèves (Stiggins, 2008). C'est ce que l'on désigne souvent sous le nom d'évaluation formative. L'évaluation est moins efficace si elle est simplement utilisée à la fin d'une période d'apprentissage pour déterminer une note (évaluation sommative).

L'évaluation sommative est habituellement requise pour l'obtention d'une note globale pour un cours donné et on recommande, à cette fin, l'utilisation d'échelles d'évaluation descriptive. Ce document renferme des exemples d'échelles d'évaluation descriptive, mais les enseignants peuvent avoir d'autres mesures pour évaluer les progrès des élèves.

La mesure des apprentissages des élèves prend actuellement diverses formes, dont les suivantes :

• Questionnement	• Projets
• Observation	• Recherches
• Rencontres	• Listes de contrôle/échelles d'évaluation descriptive
• Démonstrations	• Réponses aux textes/activités
• Exposés	• Journaux de réflexion
• Jeux de rôle	• Autoévaluation et évaluation par les pairs
• Applications technologiques	• Portfolios de carrière

Évaluation formative

Des recherches ont permis de constater que des activités d'évaluation continue, utilisées dans une optique de promotion de l'apprentissage, profitent davantage aux élèves (Stiggins, 2008). L'évaluation formative consiste en un processus d'enseignement et d'apprentissage mené de façon fréquente et interactive. L'élément clé de l'évaluation formative est de donner aux apprenants une rétroaction continue sur leur compréhension et sur leurs progrès. Tout au long du processus, l'enseignement et l'apprentissage sont adaptés en fonction des constatations.

Les élèves doivent être encouragés à surveiller leurs propres progrès par l'établissement d'objectifs, l'élaboration de critères avec l'enseignant et d'autres stratégies d'autoévaluation et d'évaluation par les pairs. Au fur et à mesure que les élèves augmentent leur participation au processus d'évaluation, ils sont plus engagés et plus motivés à l'égard de leur apprentissage.

Vous trouverez des renseignements supplémentaires dans le [document sur l'évaluation formative](#) sur le portail ONE.

Évaluation sommative

L'évaluation sommative est utilisée pour consigner les progrès généraux réalisés pendant la période ciblée d'un cours précis. Le recours à des échelles d'évaluation descriptive est recommandé pour faciliter le processus. Les documents du programme renferment des exemples d'échelles d'évaluation descriptive, mais les enseignants peuvent avoir d'autres mesures pour évaluer les progrès des élèves.

Les lignes directrices d'*Assessing, Evaluating and Reporting Grades K-8* et les lignes directrices d'*Assessing, Evaluating and Reporting Grades 9-12* donnent d'autres renseignements sur l'évaluation. Elles sont accessibles sur le portail ONE.

3. Lignes directrices propres à la matière

3.1 Justification

Les élèves du niveau intermédiaire continuent de progresser dans la compréhension des idées fondamentales liées aux sciences physiques, à la science de la Terre et de l'espace et aux sciences de la vie. Leurs connaissances conceptuelles et leurs capacités de recherche s'appuieront sur les concepts et capacités de la sixième et septième année et ils développeront leur compréhension des données qualitatives et quantitatives afin d'interpréter des tendances, d'avancer des hypothèses et de tirer des conclusions. Les élèves continuent de développer leurs compétences de résolution de problèmes scientifiques et technologiques en explorant les **lois du mouvement de Newton** et d'approfondir leur compréhension de l'importance de la responsabilité partagée et de la collaboration dans le domaine des sciences.

Description du cours

En explorant le lien entre les forces agissant sur un objet et le mouvement de cet objet, les élèves de la huitième année découvrent également la façon dont les sciences physiques, surtout les théories de la physique, sont présentes dans la vie quotidienne. L'accent étant mis sur une approche axée sur les systèmes et sur le recours aux démonstrations, les élèves découvrent comment les scientifiques sont arrivés à connaître la place de la Terre dans l'univers. Il existe également un lien solide à l'ingénierie par l'intermédiaire des instruments et des technologies qui ont permis aux scientifiques d'explorer les objets célestes dans le système solaire, de recueillir des données pour appuyer les théories sur la création et l'évolution de l'univers et d'expliquer les changements au système climatique de la Terre.

Les idées fédératrices de l'énergie, de l'équilibre, de la matière, des modèles et des systèmes servent à classer les concepts et à aider les élèves à donner un sens aux phénomènes liés aux principes du mouvement, des voyages extraterrestres et du lien entre l'exploration spatiale et la vie sur Terre. Au moyen de recherches pratiques, les élèves appliqueront leur compréhension des sciences et de la technologie à des contextes réels par l'intermédiaire des ODD suivants : 3 – Bonne santé et bien-être; 9 – Industrie, innovation et infrastructure; 13 – Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques; et 17 – Partenariats pour la réalisation des objectifs.

Une approche interdisciplinaire qui intègre les sciences physiques, les sciences de la Terre et de l'espace et la science de la vie contemporaines appuyées par des recherches scientifiques permet aux élèves de faire preuve de compétence en posant des questions, en créant et en se servant de modèles, en planifiant et en menant des recherches, en analysant et en interprétant des

données, en concevant des solutions et en défendant un point de vue à partir de preuves. Les élèves sont encouragés à communiquer les conclusions de leurs expériences de façon créative en ayant recours à différents modes de présentation.

3.2 Volets du programme

Volets

Les élèves de tous les niveaux scolaires et dans tous les domaines scientifiques devraient avoir la possibilité d'utiliser des compétences en matière de recherche scientifique et de conception technologique et de développer la capacité de penser et d'agir selon des modalités associées à la recherche, notamment en posant des questions, en planifiant et en menant des recherches, en utilisant des outils et des technologies appropriés pour recueillir des données, en réfléchissant de manière critique et logique aux relations entre les preuves et les explications, en construisant et en analysant des explications possibles et en communiquant des arguments scientifiques (NSTA, 2008).

Le programme d'études Sciences 8 a été mis sur pied en tenant compte de la littératie scientifique et de la nature de la science. On peut estimer que les élèves ont des connaissances scientifiques lorsqu'ils connaissent les processus suivants dans un contexte scientifique et qu'ils sont capables de les réaliser : recherche, résolution de problèmes et prise de décisions. Chaque volet présente les résultats d'apprentissage qui sont axés sur un même centre d'intérêt.

Recherche

La recherche scientifique consiste à poser des questions et à élaborer des explications des phénomènes. Bien qu'il y ait un consensus sur le fait que la méthode scientifique n'existe pas, les élèves doivent posséder certaines compétences pour participer aux activités de la science. Des compétences telles que le questionnement, l'observation, l'inférence, la prédiction, la mesure, la formulation d'hypothèses, la classification, la conception d'expériences, la collecte, l'analyse et l'interprétation de données sont fondamentales pour s'engager dans la science. Ces activités donnent aux élèves l'occasion de mettre à exécution le processus de développement de la théorie scientifique et de comprendre la nature de la science.

Résolution de problèmes

Le processus de résolution de problèmes englobe la recherche de solutions aux problèmes humains. Elle consiste à proposer, à créer et à tester des prototypes, des produits et des techniques pour déterminer la meilleure solution à un problème donné.

Prise de décisions

Le processus de prise de décisions consiste à déterminer ce que nous, en tant que citoyens, devons faire dans un contexte particulier ou devant une situation donnée. Les situations de prise de décisions sont intrinsèquement importantes et fournissent un contexte pertinent pour s'engager dans la recherche scientifique ou la résolution de problèmes.

L'enseignement de la science est fondé sur la recherche et l'apprentissage pratique en contexte réel, ce qui permet aux élèves de faire des liens avec leur quotidien et la collectivité où ils vivent. De cette façon, les élèves seront enthousiastes et curieux devant les concepts et les phénomènes étudiés, et ils seront ensuite motivés à apprendre. **Voir l'annexe 7.3.**

Idées fédératrices¹

Il existe de nombreuses idées fédératrices qui représentent une façon d'organiser et d'associer les connaissances scientifiques. Les idées d'organisation ne relèvent pas exclusivement de la science, car elles s'appliquent aussi bien aux mathématiques, à la technologie, aux affaires, à l'économie et à d'autres domaines. Après avoir accumulé une foule d'expériences d'apprentissage, les élèves commenceront à intégrer les idées fédératrices suivantes dans leur réflexion. Ce sont les **volets principaux** du programme Sciences 8 :

- **Énergie** : L'énergie sous-tend tous les phénomènes et interactions physiques. C'est la force motrice du mouvement et du changement dans la matière. Les élèves pourront analyser des transformations énergétiques complexes et comprendront la transformation de l'énergie sur le plan moléculaire.
- **Équilibre** : Lorsque des forces ou des processus contraires s'équilibrent de façon statique ou dynamique, le système se trouve dans un état d'équilibre. Un système dans lequel tous les processus de changement semblent avoir cessé se trouve dans un état de *constance ou de stabilité*. Lorsque le taux d'entrée dans le système est égal au taux de sortie, ce qui donne l'impression que le système est statique, le système se trouve en *équilibre dynamique*. Un système dans lequel tous les processus de changement ont cessé, jusqu'à ce qu'un événement d'une ampleur suffisante ait lieu pour perturber le système et causer un changement, est en *équilibre statique*.
- **Matière** : Les organismes sont liés entre eux et à leur environnement physique par le transfert et la transformation de la matière et de l'énergie. Ce concept de base est au cœur de la compréhension des sciences physiques, des sciences de la

¹ Fondation d'éducation des provinces atlantiques. Science Foundation : Content for learning and teaching, Halifax, Nouvelle-Écosse, 1998, p. 34-38.

Terre et des sciences biologiques. Le cycle de la matière peut être observé à de nombreuses échelles de l'organisation biologique, que ce soit à l'échelle des molécules ou des écosystèmes. Les élèves comprendront que le recyclage de la matière consiste en la décomposition et le réassemblage d'unités invisibles plutôt qu'en la création et la destruction de la matière.

- **Modèles** : Les modèles physiques et conceptuels sont des outils utiles pour soutenir l'apprentissage des élèves au sujet des concepts abstraits. Les modèles, peu importe le type, représentent une simplification d'une idée ou d'un processus. Les modèles physiques utilisent une approche pratique, tandis que les modèles conceptuels consistent en des représentations mathématiques de composants essentiels et de leurs interactions. Plus l'élève comprend les phénomènes, plus ses modèles sont élaborés.
- **Systèmes** : Le monde naturel et construit est constitué de systèmes et des interactions intrinsèques et extrinsèques. Le fait qu'un système soit considéré comme un système ou un sous-système dépend de l'échelle d'observation. La capacité des élèves à se représenter un ensemble du point de vue de ses parties et, parallèlement, les liens entre les parties est une nouvelle démonstration d'une pensée d'ordre supérieur.

Questions essentielles

Les questions essentielles (QE) peuvent ouvrir des portes à la compréhension des élèves lorsqu'elles sont utilisées pour encadrer l'enseignement et guider l'apprentissage (McTighe et Wiggins, 2013). En encadrant l'apprentissage par des QE, les enseignants peuvent stimuler la réflexion, provoquer la recherche, activer les connaissances préalables des élèves et transformer l'enseignement. Les QE commencent souvent par « pourquoi », « comment » ou « dans quelle mesure », mais peuvent parfois commencer par d'autres questions. Les QE énumérées ci-dessous aideront à *dévoiler* les idées, le contenu et les processus importants afin que les élèves puissent établir des liens utiles et qu'ils soient outillés pour transférer leur apprentissage de manière significative :

1. Comment peut-on décrire les interactions physiques entre objets et à l'intérieur de systèmes d'objets?
2. Comment notre place dans l'univers influe-t-elle sur la façon dont les forces sont ressenties?
3. Qu'est-ce qui fait de l'espace un endroit à explorer?
4. Comment savons-nous que le climat de la Terre change?
5. Comment les difficultés/contraintes de vivre et de travailler dans l'espace stimulent-elles la créativité?

4. Résultats du programme et contextes d'apprentissage

Résultats du programme de sciences

Le programme d'études du Nouveau-Brunswick est établi sous la forme de résultats d'apprentissage généraux, de résultats d'apprentissage spécifiques et d'indicateurs de réussite. Les résultats d'apprentissage généraux et spécifiques du programme de sciences de 2021 visent à ce que les élèves fassent de la science.

Les **résultats d'apprentissage généraux (RAG)** sont les énoncés d'ordre général des principaux apprentissages attendus des élèves dans chacun des domaines ou sous-domaines. Ces résultats d'apprentissage demeureront les mêmes, quels que soient les niveaux scolaires auxquels on fera référence.

Il y a deux grands volets : 1. **La nature de la science** et 2. **Apprendre et vivre de façon durable**. Dans le cadre du volet *La nature de la science*, les élèves apprennent à comprendre le monde en réalisant une recherche minutieuse et systématique. Les élèves découvrent que les connaissances scientifiques produites à l'aide de ce processus sont durables et appelées à changer. Dans le cadre du volet *Apprendre et vivre de façon durable*, les élèves comprennent que la science a un effet sur la société et vice versa. Les indicateurs de réussite de ce RAG se trouvaient dans la catégorie Science, technologie, société et environnement (STSE).

Les **résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)** sont des énoncés qui désignent des concepts spécifiques et les aptitudes connexes qui sont étayées par la compréhension et les connaissances acquises par les élèves selon les exigences pour leur niveau scolaire.

Contextes d'apprentissage : Idées et concepts fondamentaux

Le développement des compétences en sciences se produit en contexte d'apprentissage, selon les idées et concepts fondamentaux. Ainsi, les apprenants ont l'occasion d'explorer leur compréhension dans différentes disciplines au fil du temps. Les idées et concepts fondamentaux sont énoncés après les résultats. On vise à ce que les élèves développent une littératie scientifique et accumulent un ensemble de connaissances présentées sous l'angle de l'environnement bâti et de l'environnement naturel.

RAG 1.0 : Les élèves utiliseront leurs compétences en matière de recherche scientifique et de conception technologique pour résoudre des problèmes pratiques, communiquer des idées et des résultats scientifiques et prendre des décisions éclairées tout en travaillant en collaboration.

4.1 La nature de la science

Résultats d'apprentissage généraux et spécifiques du programme d'études

RAG 1	Les élèves utiliseront leurs compétences en matière de recherche scientifique et de conception technologique pour résoudre des problèmes pratiques, communiquer des idées et des résultats scientifiques et prendre des décisions éclairées tout en travaillant en collaboration.
RAS 1.1	Les élèves poseront des questions sur les relations entre les variables observables et parmi celles-ci afin de planifier des recherches (recherche scientifique et résolution de problèmes technologiques) pour répondre à ces questions.
<p>Indicateurs de réussite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poser des questions qui découlent d'une observation attentive de phénomènes, de modèles ou de résultats inattendus. • Déterminer les variables (p. ex. dépendantes, indépendantes et contrôlées) pour formuler une hypothèse. • Définir un problème. • Sélectionner les outils, le matériel et l'équipement appropriés pour mener un test objectif ou construire un prototype. • Élaborer (avec un peu d'aide) des procédures de recherche pour mener un test objectif ou résoudre des problèmes pratiques. 	
RAS 1.2	Les élèves recueilleront et représenteront des données en utilisant des outils et des méthodes adaptés à la tâche.
<p>Indicateurs de réussite</p> <p><i>Les indicateurs de réussite liés à la sécurité des élèves, des procédures et des pratiques figurent dans le RAG 2.0 à la page 23. La sécurité est un sous-domaine de la durabilité.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer une procédure expérimentale systémique pour tester une hypothèse ou mettre un plan à exécution pour construire un prototype. • Appliquer des idées scientifiques ou des principes technologiques pour tester un prototype. • Utiliser des outils et de l'équipement comme il se doit (manipulation adéquate, transport, etc.) dans le cadre des recherches. • Consigner des données qualitatives et quantitatives à l'aide d'outils de mesure, comme il convient. • Élaborer un modèle pour illustrer les liens entre les variables. 	

RAG 1.0 : Les élèves utiliseront leurs compétences en matière de recherche scientifique et de conception technologique pour résoudre des problèmes pratiques, communiquer des idées et des résultats scientifiques et prendre des décisions éclairées tout en travaillant en collaboration.

RAS 1.3	Les élèves analyseront et interpréteront des données qualitatives et quantitatives pour construire des explications.
Indicateurs de réussite	
<ul style="list-style-type: none">• Évaluer l'exactitude de diverses méthodes de collecte de données.• Cerner les sources possibles d'erreur.• Construire des représentations graphiques (p. ex. dessins, diagrammes, cartes, tableaux et graphiques).• Interpréter des cartes, des graphiques et des statistiques à l'échelle spatiale et temporelle.• Appliquer des concepts de probabilité et de statistique (p. ex. moyenne, médiane, mode et variabilité).• Itérer pour améliorer le prototype (solution conçue).• Tirer des conclusions fondées sur des données probantes obtenues par expérience scientifique ou test du prototype.	
RAS 1.4	Les élèves travailleront en collaboration sur des recherches afin de communiquer des conclusions étayées par des données.
Indicateurs de réussite	
<ul style="list-style-type: none">• Travailler en collaboration pour examiner ses propres connaissances ou celles de ses pairs.• Choisir la forme de communication qui convient le mieux à l'objectif (p. ex. rapports, tableaux de données, modèles scientifiques, etc.).• Discuter² des procédures, des résultats et des conclusions des recherches en employant la bonne terminologie scientifique.• Discuter du processus de conception menant à la solution en employant la bonne terminologie technologique.• Communiquer les réponses à des questions ou les solutions à des énoncés de problèmes fondées à la lumière des données probantes.	

²Par argumentation scientifique – La pratique d'argumentation (élaborer, explorer, analyser et améliorer le raisonnement et l'explication fondés sur des données probantes) est essentielle pour le travail des scientifiques et pour la pensée scientifique et l'apprentissage des sciences. Consultez la trousse Science Argumentation Toolkit <http://www.argumentationtoolkit.org/intro.html> [en anglais] pour plus de détails.

RAG 1.0 : Les élèves utiliseront leurs compétences en matière de recherche scientifique et de conception technologique pour résoudre des problèmes pratiques, communiquer des idées et des résultats scientifiques et prendre des décisions éclairées tout en travaillant en collaboration.

Contextes d'apprentissage

Les élèves développent une compréhension de la nature de la science grâce à des activités de recherche appuyées par les idées et concepts fondamentaux liés aux sciences physiques, à la science de la Terre et à la science de l'espace. Ils tirent aussi parti de leurs expériences d'apprentissage personnelles, de leur fonds de connaissances, de leur point de vue culturel et du capital scientifique³ qu'ils possèdent déjà.

La nature de la science : Idées et concepts fondamentaux	
Mouvement et stabilité	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptions qualitatives de mouvement : direction du mouvement, temps nécessaire pour parcourir une distance donnée, accélération, rotation et révolution • La force comme propriété physique : pousser-tirer, aire et pression • Forces et interactions : contact, gravitationnelle et musculaire
Lois du mouvement	<ul style="list-style-type: none"> • Définitions : hypothèse, théorie et loi • Loi de la gravité : force, $9,8 \text{ m/s}^2$ • Lois de Newton : 1^{re} loi : inertie, force nette, forces en équilibre et en déséquilibre; 2^e loi : effets de la force et de la masse sur l'accélération; et 3^e loi : action-réaction, forces en paires
Exploration de l'espace	<ul style="list-style-type: none"> • Système solaire : place de la Terre dans l'univers; mouvement des corps célestes (rotation, révolution, etc.); types d'objets célestes (géocroiseurs, planètes, lunes, étoiles, etc.). • Voyage dans l'espace : aéronautique – fusées, propulsion, carburant, navigation et guidage, et traînée atmosphérique; astronef – conception et construction, parties d'une fusée, forme et fonction (p. ex. conception modulaire de la SSI); et propulsion – hydraulique, gravité, traînée atmosphérique et friction. • Vivre et travailler dans l'espace : dangers, impesanteur, répercussions sur les systèmes humains, etc.
Applications technologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Robotique : Canadarm (1 et 2) • Télédétection; télescopes; satellites RADARSAT; etc.

³Un capital scientifique – Une mesure holistique de cette identité scientifique, soit des attitudes, comportements et contacts qui feraient en sorte que les jeunes aient le sentiment que la science est bel et bien « pour eux ». OCDE. [PISA 2025 : Vision et orientation stratégiques en sciences](#), 2020, p. 15.

RAG 2.0 : Les élèves afficheront une compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie, et des contextes sociaux et environnementaux de la science et de la technologie (STSE).

4.2 Apprendre et vivre de façon durable (STSE)

Résultats d'apprentissage généraux et spécifiques du programme d'études

RAG 2	Les élèves afficheront une compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie, et des contextes sociaux et environnementaux de la science et de la technologie (STSE).
RAS 2.1	Les élèves examineront les facteurs qui favorisent une application responsable des connaissances scientifiques et technologiques et démontreront une compréhension des pratiques durables.
Indicateurs de réussite <ul style="list-style-type: none">• Suivre les lignes directrices pour l'utilisation sécuritaire de l'équipement pour mener une expérience scientifique.• Suivre les lignes directrices pour l'utilisation sécuritaire des outils pour construire le prototype d'une solution.• Se servir de ses connaissances scientifiques et technologiques pour évaluer les enjeux préoccupants pour moi.• Réfléchir à divers aspects d'un enjeu pour prendre des décisions sur les mesures possibles.• Explorer les carrières scientifiques et technologiques au Canada en fonction de mes intérêts.• Analyser les avantages et les inconvénients de l'exploration humaine de l'espace.• Se renseigner sur l'importance d'un partenariat mondial pour le développement durable.• Faire la distinction entre les mesures d'adaptation et d'atténuation en tant que solution aux changements climatiques.	

RAG 2.0 : Les élèves afficheront une compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie, et des contextes sociaux et environnementaux de la science et de la technologie (STSE).

Contextes d'apprentissage

Apprendre à vivre de façon durable contribue à la littératie scientifique des jeunes en les aidant à résoudre des problèmes complexes interreliés touchant les systèmes socio-environnementaux et la durabilité⁴ dans leur collectivité. Ce volet comprend aussi les connaissances dans les domaines disciplinaires.

Apprendre et vivre de façon durable : Idées et concepts fondamentaux	
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'équipement et les outils comme il se doit. • Effectuer des travaux et des recherches sur le terrain en toute sécurité. • Dangers de l'espace : rayonnement, isolement, distance de la Terre, champs de gravitation, environnements hostiles/milieus confinés.
Durabilité	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>17 PARTENARIATS POUR LA RÉALISATION DES OBJECTIFS</p>  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Survie humaine : mieux-être : bien-être mental et physique; impesanteur : systèmes et fonctions du corps. • Histoire de l'exploration de l'espace : réussites, échecs et jalons, partenariats entre les agences spatiales canadiennes et internationales (p. ex. NASA, ESA, agence spatiale de l'ONU). • Circulation dans l'exosphère (espace) : fusées réutilisables, débris spatiaux. • Coûts – analyse des avantages de l'exploration spatiale. • Parcours de vie et professionnel : citoyen ayant une bonne littératie en sciences, astronaute, ingénieur biomédical, astrophysicien, scientifique des systèmes d'information/ordinateurs, analyste en politiques scientifiques, ingénieur en logiciels, chef de projet, artiste spécialisée sur les sujets de l'espace, etc. • La science et les objectifs de développement durable de l'ONU : Bonne santé et bien-être (ODD 3), Industrie, innovation et infrastructure (ODD 9), Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques (ODD 13) et Partenariats pour la réalisation des objectifs (ODD 17).
Technologie appliquée	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie et innovation spatiales dans la vie quotidienne : mousse viscoélastique, tomodensitogrammes, systèmes de purification d'eau, lentilles résistantes aux égratignures, et plus encore! • Technologies spatiales et changements climatiques : techniques d'observations de la Terre, surveillance environnementale mondiale et télédétection.

⁴ OCDE. [PISA 2025 : Vision et orientation stratégiques en sciences](#), 2020, p. 4.

5. Ressources

RAG 1 – La nature de la science : Idées et concepts fondamentaux

Ressources pour le RAG 1		
Vidéos cK-12 Simulations Middle School Physical Sciences cK-12 Simulations Middle School Earth Science Crash Course Kids Defining Gravity National Aeronautics and Space Administration (NASA) Moon to Mars Video Library PBS Learning Media Interactive Lessons and Media Physical Science: Forces and Motion ; Newton's Laws et Gravitational Force TED-Ed Newton's Laws of Motion, Misconceptions about Gravity Mark Rober (ancien ingénieur de la NASA) Perseverance Mars Rover Landing – Inside Story , Drone Solar System Model – How far is Planet 9? , How do Astronauts Weigh Themselves? (inertie et 1 ^{re} loi de Newton)	Sites Web Agence spatiale canadienne (ASC) Astronautes juniors , Travailler et se déplacer dans l'espace , Simulateur du Canadarm2 , Mission de la Constellation RADARSAT : Observation de la Terre et Jeu – Mission de la Constellation RADARSAT, L'espace dans mon quotidien cK-12 FlexBook Physical Sciences for Middle School : Objects in Motion (chapitre 9), Forces (chapitre 10) et Newton's Laws of Motion (chapitre 11) cK-12 FlexBook Earth Science for Middle School : Earth's History (16.2 et 16.3), The Solar System (22) et Beyond the Solar System Master Class by Chris Hadfield (pour enseignants) Teachers Space Exploration [\$], Astronaut Training National Aeronautics & Space Administration (NASA) Aerospace Activities and Lessons , Hazards of Human Space Flight , Space Flight , Solar System and Beyond Teach Engineering Up, Up and Away Unit (Lift, Thrust & Drag) et Rockets Unit (Thrust, Weight, Control, & Navigation) TED-Ed Science & Technology Lessons (base de données)	Documents Crichton, S., et Carter, D. (2013). Taking making into classrooms . Digital Mi'kmaq Backyard science : Finding your way - Observational science and the night sky. <i>Earth: The operators manual: The annotated script</i> . HHMI BioInteractive Climate change resources . National Science Teachers Association. (2016). <i>Teaching energy across the sciences, K-12</i> / sous la direction de Jeffrey Nordine. Arlington, VA : National Science Teachers Association. [Livre] Agence spatiale canadienne (ASC). (2019). Maquettes en papier de la MCR .

RAG 2 – Apprendre et vivre de façon durable : Idées et concepts fondamentaux

Ressources pour le RAG 2

Vidéos

PBS Media | [Where do physics majors end up?](#)

Col. Chris Hadfield | [Videos by Canadian Astronaut Living in Space](#)

C-SPAN Classroom digital media | [Planetary Exploration: Is space exploration worth the cost?](#)

Mark Rober (ancien ingénieur de la NASA) | [Is NASA a waste of money?](#)

Sites Web

Biographies de l'ASC | [Astronautes canadiens](#)

Parlons sciences | [Ressources de carrières](#)

Master Class by Chris Hadfield (**pour enseignants**) | [Teachers Space Exploration](#)[\$], [Astronaut Training](#)

NASA | [Featured Careers](#)

NASA Global Climate Change: Vital Signs of the Planet | [Taking a global Perspective on Earth's Climate](#)

TED-Ed | [Science & Technology Lesson2 \(base de données\)](#)

Nations Unies | Sustainable Development Goals - Resources for Educators | [Good Health and Well-being \(SDG 3\)](#), [Industry, Innovation and Infrastructure \(SDG 9\)](#), [Climate Action \(SDG 13\)](#) et [Partnership for the Goals \(SDG 17\)](#)

Bureau des affaires spatiales des Nations Unies | [Benefits of Space for Humankind](#)

Documents

Crichton, S., et Carter, D. (2013). [Taking making into classrooms.](#)

Digital Mi'kmaq | [Backyard science](#): Weather wise; et Climate change.

[Climate literacy](#): *Essential principles of climate science.* (2009).

National Science Teachers Association. [Position statement: Teaching of climate science.](#)

Sneideman, J., et Twamley, E. (2020). *Climate change: The science behind melting glaciers and warming oceans with hands-on science activities.* White River Junction, VT : Nomad Press. [[Livre](#)]

Général

Aikenhead, G., et Michell, H. (2011). *Bridging cultures: Indigenous and scientific ways of knowing nature*. Toronto, Ont. : Pearson.

Beckrich, A. (2010). Making your teaching more environmentally friendly. *The Science Teacher*. Arlington, VA : National Science Teachers Association.

Département de l'information des Nations Unies. (2019). *Objectifs de développement durable*. New York, NY : Auteur. Repéré à <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/>

Département de l'information des Nations Unies. (2019). *Ressources pour les élèves*. Programme de développement durable à l'horizon 2030. Repéré à <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/student-resources/>

Liftig, I. (2008). Developing inquiry skills. *Science Scope*. Arlington, VA : National Science Teachers Association.

National Academy of Sciences. (2013). *Next generation science standards: For states by states*. Washington, DC : The National Academies Press. Repéré à <http://doi.org/10.17226/18290>

Paricio, L. (2019). Sustainable science education. *The Science Teacher*, 87(3). Arlington, VA : National Science Teachers Association.

Reiser, B. J., McGill, T. A., et Novak, M. J. (2018). *Using NGSS storylines to support students in meaningful engagement in science and engineering practices*. [S. l.] : Northwestern University. Repéré à <https://www.academia.edu>

Tsuji, L. J., et Ho, E. (2002). Table 1 – Some major differences between Traditional Environmental Knowledge (TEK) and western science presented in the literature. *Canadian Journal of Native Studies*, 22(2). Waterloo, Ont. : Université de Waterloo. Repéré à https://www3.brandonu.ca/cjns/22.2/cjnsv.22no.2_pg327-360.pdf

University of California Berkley. (2018). III – How science works. *Understanding science 101 : Contents*. Repéré à https://undsci.berkeley.edu/article/0_0_0/us101contents_01

6. Bibliographie

Contenu commun

Center for Applied Special Technology (CAST). Universal Design for Learning. Repéré à <http://www.cast.org/>

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada). (2016). Le droit d'auteur... ça compte. Repéré à https://www.cmec.ca/92/Le_droit_d_auteur...%c3%a7a_compte!.html

Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies. (2016). Chapter 3: Perspectives of scientists on technology and the SDGs. Dans *Global sustainable development report* (p. 41-60) [Document]. Repéré à <https://bit.ly/3ptr0sv>

Grego, S. (2017). Science and the sustainable development goals. Communication présentée par S. Grego, Conseiller régional en sciences - Bureau de l'UNESCO à Abuja, dans le cadre du NAS-INGSA Science Advice Workshop (Learning Collaborative).

McTighe, J., et Wiggins, G. (2013). *Essential questions: Opening doors to student understanding*. Alexandria, VA : ASCD.

Nelson, L. L. (2014). *Design and deliver: Planning and teaching using universal design for learning*. Baltimore, MD : Paul H. Brooks Publishing Co.

Nouveau-Brunswick, Ministère de l'Éducation. (1998). *Document-cadre sur le programme de sciences pour le Canada atlantique*. Halifax, N.-É. : Fondation d'éducation des provinces atlantiques.

Restoule, J.-P. (2019). *Indigenous education resources*. Toronto, Ont. : Ontario Institute for Studies in Education, Université de Toronto. Repéré à <https://www.oise.utoronto.ca/abed101/indigenous-ways-of-knowing/>

Restoule, J.-P. (2019). Understanding Indigenous perspectives. Toronto, Ont. : Ontario Institute for Studies in Education, Université de Toronto. Repéré à <https://www.oise.utoronto.ca/abed101/>

Science Learning Hub. (2020). Tenets of the nature of science. Repéré à <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/413-tenets-of-the-nature-of-science>

Stiggins, R. J. (2008). *Student-involved assessment for learning* (5^e éd.). Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall.

Ressources propres à la matière

Achieve Inc. (2017). *Next generation science standards. Middle school by topics: Space systems*. Repéré à <https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/MSTopic.pdf>

Achieve Inc. (2020). *Next generation science standards. MS-ESS1-2. Earth's place in the universe: Evidence statements*. Repéré à <https://bit.ly/3roaXNj>

Achieve Inc. (2020). *Next generation science standards. MS-ESS1-3. Earth's place in the universe: Evidence statements*. Repéré à <https://bit.ly/3qkfDCF>

CLEAN Network. (2019). Climate literacy and energy awareness. Repéré à <https://cleanet.org/clean/community/index.html>

Crichton, S., et Carter, D. (2013). *Taking making into classrooms*. Licence Creative Commons Paternité - Pas d'utilisation commerciale - Partage des conditions initiales à l'identique 4.0 International. Repéré à https://mytrainingbc.ca/maker/en/toolkit/Taking_Making_into_Classrooms.pdf

National Science Teachers Association. (2016). *Teaching energy across the sciences, K-12* / sous la direction de Jeffrey Nordine. Arlington, VA : National Science Teachers Association. [[Livre](#)]

Sciences jeunesse Canada. (2011). *Éducasciences : présentation du cadre* (version française du document *Smarter science: Introducing the framework*). Repéré à <https://smarterscience.youthscience.ca/sites/default/files/documents/smarterscience/tgpresentationducadrefre.pdf>

Sciences jeunesse Canada. (2011). *Smarter science: Introducing the framework*. Repéré à <https://smarterscience.youthscience.ca/sites/default/files/tgintroducingframework.pdf>

University of York Science Education Group. (s.d.). *Best evidence science teaching. Approaches: Teaching energy*. Licence Creative Commons Attribution - Pas d'utilisation commerciale (CC BY-NC).

7. Annexes

7.1 Compétences globales au Nouveau-Brunswick

Cliquez sur les images ci-dessous pour être redirigé vers la version Web du document. Obtenir l'affiche.



Pensée critique et résolution de problèmes

Le processus critique et la résolution de problèmes permettent de poser des questions et de résoudre des problèmes complexes par l'analyse, le traitement, l'analyse et l'interprétation d'informations pour mener un jugement et prendre des décisions éclairées. La capacité à appliquer les connaissances cognitives pour comprendre et résoudre des problèmes suppose un état de réaliser son potentiel en tant que citoyen conscient et réfléchi. L'apprentissage approfondi s'inscrit dans le cadre d'apprentissages significatifs, connectés et authentiques.

Indicateurs	Énoncés – Je peux –
Les apprenants analysent les problèmes de manière à identifier les problèmes, en plus de voir et reconnaître les solutions, à interpréter, à évaluer et à analyser les données de l'information pour prendre des décisions éclairées.	<ul style="list-style-type: none"> J'utilise un processus de résolution pour étudier les problèmes et résoudre sur eux. J'utilise des critères pour organiser et classer de l'information. J'utilise des éléments probants pour prendre des décisions éclairées.
Les apprenants réfléchissent des stratégies, des ressources et des outils pour appuyer leur apprentissage qui comprennent et qui s'adaptent aux besoins de leur apprentissage en évaluant en cours de permanence de leur choix.	<ul style="list-style-type: none"> Je sélectionne des ressources pour l'apprentissage, la réflexion et la résolution de problèmes, qui répondent à mes besoins et à mes besoins. J'utilise des stratégies qui fonctionnent pour moi lors de l'apprentissage et de la résolution de problèmes. J'évalue l'efficacité des ressources et des stratégies que j'utilise pour apprendre et résoudre des problèmes.
Les apprenants reconnaissent des modèles, établissent des liens et identifient des schémas de pensée qui permettent de résoudre des problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> J'ai des liens entre les modèles mathématiques et établis des liens avec différentes situations. Je transfère mes connaissances d'une situation à l'autre, reconnais dans des applications connexes.
Les apprenants analysent les fonctions et les relations dans les systèmes sociaux, technologiques et économiques.	<ul style="list-style-type: none"> Je comprends l'interdépendance des systèmes sociaux, technologiques et économiques. Je reconnais les répercussions mutuelles des systèmes sociaux, politiques, culturels et environnementaux.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je résume de l'information et des points de vue pertinents pour éclairer des décisions et prendre des choix éclairés. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.



Innovation, créativité et entrepreneurial

L'innovation, la créativité et l'entrepreneuriat favorisent la transformation d'idées en actions pour répondre aux besoins d'une communauté. Le capital d'innovation des concepts, des idées ou des produits pour contribuer à l'économie de solutions nouvelles et des problèmes complexes offre une vision, technologique et économique de la réussite. Le processus de pensée critique, d'innovation et de résolution de problèmes suppose un état de réaliser son potentiel en tant que citoyen conscient et réfléchi. L'apprentissage approfondi s'inscrit dans le cadre d'apprentissages significatifs, connectés et authentiques.

Indicateurs	Énoncés – Je peux –
Les apprenants font preuve de curiosité, identifient les possibilités, évaluent les options et prennent des décisions éclairées.	<ul style="list-style-type: none"> Je suis curieux des choses et j'essaie de comprendre. Je suis curieux des choses et j'essaie de comprendre. Je suis curieux des choses et j'essaie de comprendre.
Les apprenants reconnaissent des modèles, établissent des liens et identifient des schémas de pensée qui permettent de résoudre des problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants analysent les fonctions et les relations dans les systèmes sociaux, technologiques et économiques.	<ul style="list-style-type: none"> Je comprends l'interdépendance des systèmes sociaux, technologiques et économiques. Je reconnais les répercussions mutuelles des systèmes sociaux, politiques, culturels et environnementaux.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.



Conscience de soi et autogestion

Cette compétence implique prendre conscience de soi, gérer son identité et son efficacité en tant que citoyen conscient. Elle est mesurée de l'impact des décisions, de la façon de prendre des décisions, d'établir et de contrôler des plans, tout en adaptant aux changements et à des conditions changeantes. Savoir l'autogestion, gérer son identité, gérer son efficacité et aller chercher la réussite en tant que citoyen conscient suppose un état de réaliser son potentiel en tant que citoyen conscient et réfléchi. L'apprentissage approfondi s'inscrit dans le cadre d'apprentissages significatifs, connectés et authentiques.

Indicateurs	Énoncés – Je peux –
Les apprenants ont un sentiment d'efficacité personnelle, ils prennent conscience de leur identité et de leur efficacité en tant que citoyens.	<ul style="list-style-type: none"> Je suis fier de mes réalisations et de mon efficacité. Je suis fier de mes réalisations et de mon efficacité. Je suis fier de mes réalisations et de mon efficacité.
Les apprenants reconnaissent des modèles, établissent des liens et identifient des schémas de pensée qui permettent de résoudre des problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants analysent les fonctions et les relations dans les systèmes sociaux, technologiques et économiques.	<ul style="list-style-type: none"> Je comprends l'interdépendance des systèmes sociaux, technologiques et économiques. Je reconnais les répercussions mutuelles des systèmes sociaux, politiques, culturels et environnementaux.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.



Collaboration

La collaboration est la mise en commun des compétences cognitives (savoir et savoir-faire) et affectives en équipe. Elle se caractérise par la participation et les compétences de collaboration et d'équipe en équipe. Elle se caractérise par la participation et les compétences de collaboration et d'équipe en équipe. Elle se caractérise par la participation et les compétences de collaboration et d'équipe en équipe.

Indicateurs	Énoncés – Je peux –
Les apprenants collaborent en équipe, ils établissent des relations positives et respectueuses, en bâtissant la confiance, en étant ouverts à l'entraide et en étant ouverts à l'entraide.	<ul style="list-style-type: none"> Je propose des idées en travaillant avec les autres dans l'équipe. Je propose des idées en travaillant avec les autres dans l'équipe. Je propose des idées en travaillant avec les autres dans l'équipe.
Les apprenants reconnaissent des modèles, établissent des liens et identifient des schémas de pensée qui permettent de résoudre des problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants analysent les fonctions et les relations dans les systèmes sociaux, technologiques et économiques.	<ul style="list-style-type: none"> Je comprends l'interdépendance des systèmes sociaux, technologiques et économiques. Je reconnais les répercussions mutuelles des systèmes sociaux, politiques, culturels et environnementaux.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.



Communication

Cette compétence permet de recevoir et d'exprimer les idées dans différents contextes, après avoir réfléchi et évalué les idées. Elle se caractérise par la participation et les compétences de collaboration et d'équipe en équipe. Elle se caractérise par la participation et les compétences de collaboration et d'équipe en équipe.

Indicateurs	Énoncés – Je peux –
Les apprenants communiquent à l'oral, ils évaluent les idées, ils prennent des décisions éclairées et ils prennent des décisions éclairées.	<ul style="list-style-type: none"> Je suis capable de communiquer mes idées et de prendre des décisions éclairées. Je suis capable de communiquer mes idées et de prendre des décisions éclairées. Je suis capable de communiquer mes idées et de prendre des décisions éclairées.
Les apprenants reconnaissent des modèles, établissent des liens et identifient des schémas de pensée qui permettent de résoudre des problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants analysent les fonctions et les relations dans les systèmes sociaux, technologiques et économiques.	<ul style="list-style-type: none"> Je comprends l'interdépendance des systèmes sociaux, technologiques et économiques. Je reconnais les répercussions mutuelles des systèmes sociaux, politiques, culturels et environnementaux.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.



Durabilité et citoyenneté mondiale

La durabilité est la capacité de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs propres besoins. Elle se caractérise par la participation et les compétences de collaboration et d'équipe en équipe. Elle se caractérise par la participation et les compétences de collaboration et d'équipe en équipe.

Indicateurs	Énoncés – Je peux –
Les apprenants comprennent les enjeux de durabilité, ils prennent conscience de leur identité et de leur efficacité en tant que citoyens.	<ul style="list-style-type: none"> Je suis conscient des enjeux de durabilité et de leur impact sur la planète. Je suis conscient des enjeux de durabilité et de leur impact sur la planète. Je suis conscient des enjeux de durabilité et de leur impact sur la planète.
Les apprenants reconnaissent des modèles, établissent des liens et identifient des schémas de pensée qui permettent de résoudre des problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants analysent les fonctions et les relations dans les systèmes sociaux, technologiques et économiques.	<ul style="list-style-type: none"> Je comprends l'interdépendance des systèmes sociaux, technologiques et économiques. Je reconnais les répercussions mutuelles des systèmes sociaux, politiques, culturels et environnementaux.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.
Les apprenants reconnaissent les aspects de la pensée critique et de la résolution de problèmes et les appliquent à des situations.	<ul style="list-style-type: none"> Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie. Je reconnais des ressources et des outils qui fonctionnent pour moi dans les situations de la vie.

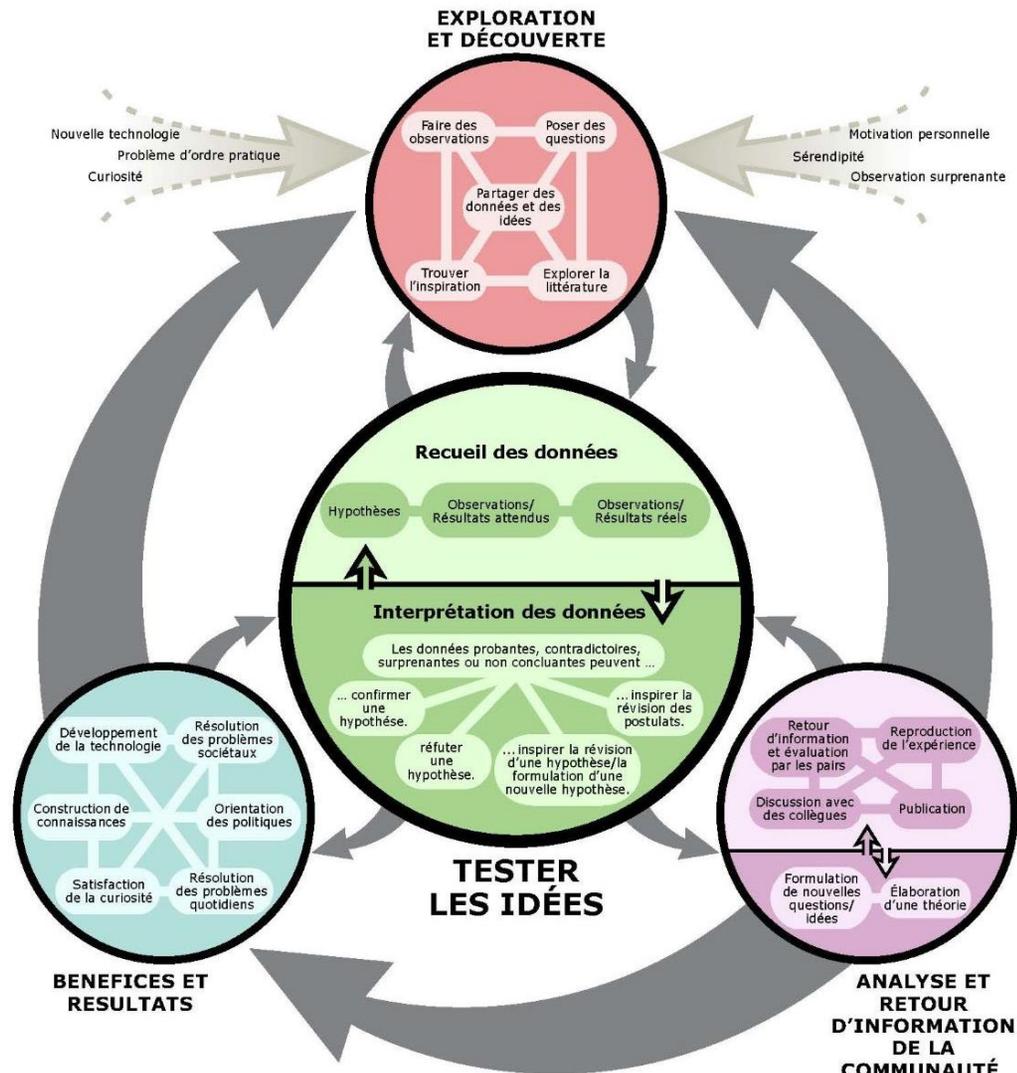
7.2 La nature de la science

« La science n'a pas de patrie, parce que le savoir est le patrimoine de l'humanité, le flambeau qui éclaire le monde. » – Louis Pasteur

La nature de la science

Empirique	La science est un processus qui repose grandement sur l'observation, les données expérimentales, les arguments rationnels et le scepticisme. La science se veut un outil pour expliquer les phénomènes naturels.
Provisoire	La compréhension scientifique peut changer au fil du temps selon les nouvelles données ou interprétations, mais elle est fiable.
Créative	La créativité et l'imagination jouent un rôle important dans les pratiques scientifiques. Les scientifiques font preuve de créativité et d'imagination pour résoudre des problèmes, pour proposer de nouvelles approches et pour évaluer ce que leur indiquent les résultats.
Socioculturelle	Des personnes de toutes les cultures contribuent à la science. Les influences personnelles, sociales et culturelles façonnent la science et la manière dont les scientifiques interprètent les données et parviennent à une conclusion.
Théorie et loi	Les théories et les lois sont des représentations uniques de la compréhension scientifique; les théories expliquent des phénomènes complexes, alors que les lois décrivent des régularités constantes.
Modèles scientifiques	Les modèles scientifiques sont fondés sur des données et des déductions et servent à comprendre ou à prédire des phénomènes. Ils représentent des idées abstraites. Il est possible et utile d'avoir plusieurs modèles pour le même contenu ou le même contexte.

7.3 Fonctionnement de la science (niveaux 6 à 8)



www.understandingscience.org

© 2008 The University of California Museum of Paleontology, Berkeley, and the Regents of the University of California
 Translation by the International Baccalaureate Diploma Programme