

Sciences de la nature 7^e à 9^e année



PROGRAMME D'ÉTUDES

REMERCIEMENTS

Le ministère de l'Éducation, Direction des services acadiens et de langue française, tient à remercier tous ceux et celles qui ont contribué à la réalisation de ce document. Entre autres, nous reconnaissons le travail du CMEC, dont le document *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature* a servi comme document de travail, et les efforts déployés par la FÉPA.

Nous remercions tout particulièrement les personnes suivantes :

- Antoine Jarjoura Conseiller en mathématiques et en sciences au secondaire
Ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse
- Robert Laurie Directeur adjoint
Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick
- Jacques Cool Agent pédagogique responsable des sciences
Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick
- Michel Genest Conseiller en mathématiques et en sciences
Ministère de l'Éducation de Terre-Neuve et Labrador
- Bernard Pépin Conseiller en sciences
Ministère de l'Éducation de l'Île-du-Prince-Édouard
- Anne Baccardax Conseillère en immersion au secondaire
Ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse
Révision linguistique
- Colette Samson Enseignante de sciences
École Petit-de-Grat
Mise à l'essai
- Diane Thibault Enseignante de sciences
École secondaire de Clare
Mise à l'essai
- Gary Sealy Enseignant de sciences
École de Wedgeport
Mise à l'essai
- Roy Deveau Enseignant de Sciences
École NDA
Mise à l'essai
- Claudie Deveau Enseignant de sciences
École NDA
Mise à l'essai
- Sylvianne Forbes Enseignante en immersion
Halifax Regional School Board
- Sophie Minville,
Nancy Taylor et
Julie St. Laurent Personnes de soutien
Ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse
Traitement de texte et mise en page

TABLE DES MATIÈRES

Avant propos

1. Orientation du système scolaire	1
1.1 Mission de l'éducation	1
1.2 Buts et objectifs de l'éducation publique	2
1.3 Résultats d'apprentissage transdisciplinaires	5
1.4 Énoncé de principe relatif au français parlé et écrit	9
1.5 Énoncé de principe relatif à l'intégration des technologies de l'information et des communications	10
2. Orientation des programmes des sciences de la nature	11
2.1 Buts	11
2.2 Nature de l'apprentissage	12
2.3 Nature de l'enseignement	13
3. Composantes pédagogiques du plan d'études	17
3.1 Profil psychopédagogique	17
3.2 Résultats d'apprentissage en sciences de la nature	20
3.2.1 Résultats d'apprentissage des programmes	20
3.2.1.1 Sciences, technologie, société et environnement (STSE)	20
3.2.1.2 Habiletés	23
3.2.1.3 Connaissances	25
3.2.1.4 Attitudes	27
3.2.2 Organisation des résultats d'apprentissage	29
3.2.2.1 STSE	29
3.2.2.2 Résultats d'apprentissage spécifiques	33

Organisation du cours	35
------------------------------	-----------

Modules d'études

Sciences 7

Module 1 : Les interactions au sein des écosystèmes	39
Module 2 : Les mélanges et les solutions	43
Module 3 : La chaleur	47
Module 4 : La croûte terrestre	51

Sciences 8

Module 1 : Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes	57
Module 2 : Les fluides	61
Module 3 : La lumière	65
Module 4 : Les eaux salées et les eaux douces	69

Sciences 9

Module 1 : La reproduction	75
Module 2 : Les atomes et les éléments	79
Module 3 : Les caractéristiques de l'électricité	83
Module 4 : L'exploration spatiale	87

Annexe A	Résultats d'apprentissage spécifiques relatifs aux connaissances de la 7 ^e à la 9 ^e année
-----------------	---

Annexe B	Ressources pédagogiques
-----------------	-------------------------

Annexe C	Stratégies d'évaluation
-----------------	-------------------------

Bibliographie

AVANT-PROPOS

Le programme d'études des sciences de la nature est un document destiné à tous les enseignants ainsi qu'aux administrateurs d'écoles, où cette matière est enseignée et à tous les intervenants en éducation en Nouvelle-Écosse.

Il a été conçu pour être utilisé avec des ressources variées et dans le but d'offrir la trame de l'enseignement, de l'apprentissage et de l'évaluation des acquis en sciences de la nature. Il définit les résultats d'apprentissage que les élèves devraient atteindre au cours et à la fin du cycle 7-8-9. Il est basé sur le *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M-12* et il tient compte des préoccupations actuelles de la société francophone néo-écossaise face à la culture scientifique et au progrès technologique.

Il a été réalisé en collaboration, avec l'aide de la *Fondation d'éducation des provinces atlantiques*, entre les spécialistes en élaboration des programmes des ministères de l'Éducation des provinces de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de Terre-Neuve et du Labrador et de l'Île-du-Prince-Édouard, afin de répondre aux besoins et aux attentes de la communauté acadienne et d'autres francophones de ces quatre provinces et de refléter leur réalité et leur vision.

N.B. Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

1. ORIENTATIONS DU SYSTÈME SCOLAIRE

1.1 Mission de l'éducation

Avec la présentation des programmes des sciences de la nature, il importe d'identifier les finalités que poursuit l'école publique en Nouvelle-Écosse. L'objectif fondamental d'un système scolaire public est d'amener l'élève à devenir une personne autonome et créatrice et le préparer à jouer son rôle de citoyen responsable. Il garantit à chaque élève l'accès à un apprentissage de qualité. C'est pourquoi l'école publique doit favoriser le développement harmonieux de l'individu dans ses dimensions intellectuelle, physique, affective, sociale, culturelle, esthétique et morale et doit être accessible à tous.

À cette fin, l'école publique, tout en respectant les différences individuelles et culturelles doit promouvoir le goût de l'excellence, assurer une formation générale de base et stimuler l'élève pour qu'il poursuive son éducation tout au long de sa vie.

À l'aube du troisième millénaire, notre société est confrontée à une évolution constante et significative. En raison des progrès de la technologie et des communications, le «Village planétaire» de McLuhan est devenu réalité. Afin de maintenir notre qualité de vie, ainsi que les avantages d'une gamme de programmes sociaux qui ont fait du Canada l'un des meilleurs pays où il est agréable de vivre, nous devons maintenant réussir à nous tailler une place concurrentielle sur l'échiquier mondial.

Bien qu'il soit difficile de prévoir avec exactitude ce que nous réserve l'avenir, chaque nation reconnaît que l'avenir est inextricablement lié à la capacité du système éducatif de saisir l'évolution des changements, tant économiques que sociaux, et de s'y adapter. L'expression «Excellence en Éducation» est ainsi devenue le leitmotiv du monde industrialisé.

Bien que le système éducatif ait toujours visé l'excellence et ait fait l'impossible pour l'atteindre, il doit désormais procéder à des ajustements pertinents qui lui permettront de relever avec succès les défis qui seront l'apanage du 21^e siècle. Plus que jamais auparavant, il est devenu nécessaire de créer dans notre province «un milieu propice à l'éclosion d'une culture de l'éducation, une culture reposant sur l'apprentissage et axée sur celui-ci». Il se doit également d'offrir une égalité d'opportunités pour tous. S'il est relativement facile d'atteindre l'excellence en éducation pour quelques personnes talentueuses, notre défi devient plus complexe d'autant plus que nous nous devons d'allier l'excellence avec l'équité. Nous devons être en mesure d'atteindre une plus grande excellence en éducation pour tous. Une tâche si complexe exigera un leadership incommensurable de la part des gouvernements, des administrations scolaires et des éducateurs. Afin de relever ce défi, le système devra aussi être en mesure d'être plus responsable envers ceux qu'il s'efforce de mieux desservir.

L'éducation publique en Nouvelle-Écosse a pour mission de permettre à chaque élève, grâce à un apprentissage permanent, d'acquérir les connaissances et les aptitudes, en plus de développer les attitudes dont il aura besoin pour devenir un citoyen averti et actif afin de contribuer au développement social, économique et culturel de sa société.

L'école ne peut à elle seule atteindre tous les objectifs de cette mission qui sous-entend un partenariat avec les parents, les conseils scolaires, le ministère de l'Éducation et la communauté. Ce partenariat est essentiel à l'atteinte des objectifs de l'excellence recherchée.

1.2 Buts et objectifs de l'éducation publique

Les buts et les objectifs de l'Éducation publique sont donc d'aider chaque élève à :

(*développer le goût de l'excellence;*

Le goût de l'excellence s'acquiert en développant le souci du travail bien fait, méthodique et rigoureux; en fournissant l'effort maximal; en encourageant la recherche de la vérité, la rigueur et l'honnêteté intellectuelle; en développant les capacités d'analyse et l'esprit critique; en développant le sens des responsabilités individuelles et collectives, le sens moral et éthique et en incitant l'élève à prendre des engagements personnels.

«Les buts de l'éducation sont étroitement liés à l'invention d'esprits individuels qui ont une signature personnelle, qui voient le monde et qui l'influencent d'une manière bien à eux».

Elsner, 1992

(*acquérir les connaissances et les habiletés fondamentales nécessaires pour comprendre et exprimer des idées;*

La langue maternelle constitue un instrument de communication personnelle et sociale de même qu'un moyen d'expression des pensées, des opinions et des sentiments. L'éducation publique devrait développer chez l'élève l'habileté à utiliser avec efficacité cet instrument de communication et ce moyen d'expression. De la même manière, l'apprentissage de l'autre langue officielle du Canada, ou toute autre langue, doit rendre l'élève apte à communiquer aussi bien oralement que par écrit.

(*développer des attitudes, et acquérir les connaissances et les habiletés fondamentales à la compréhension des structures mathématiques;*

Ces connaissances et ces habiletés aident l'élève à percevoir les mathématiques comme faisant partie d'un tout. Il peut alors appliquer les régularités et la pensée mathématique à d'autres disciplines, résoudre des problèmes de façon rationnelle et intuitive tout en développant un esprit critique nécessaire à l'exploration de situations mathématiques.

(*acquérir les connaissances et les habiletés scientifiques et technologiques;*

Ces connaissances et ces habiletés, acquises par l'application de la démarche scientifique, aident l'élève à comprendre, à expliquer et à questionner la nature en vue d'y extraire l'information pertinente et une explication des phénomènes. Elles l'aident également à vivre dans une société scientifique et technologique et à s'éveiller aux réalités de son environnement naturel et technologique.

(*acquérir les connaissances, les habiletés et les attitudes nécessaires à la formation personnelle et sociale;*

L'épanouissement de la personne inclut l'affirmation de soi, la possibilité d'expression personnelle et d'action, la conviction dans la recherche de l'excellence, la discipline personnelle, la satisfaction qu'engendre la réussite, la capacité de participer à l'élaboration de la culture et la construction d'une civilisation. Ces connaissances et attitudes aident l'élève à réfléchir et à agir de façon éclairée sur sa vie en tant qu'individu et en tant que membre d'une société.

(*acquérir les connaissances, les habiletés et les attitudes pour se maintenir en bonne santé;*

L'élève doit régulièrement prendre part à des activités physiques, comprendre la biologie humaine et les principes de la nutrition en développant le savoir, les compétences et les attitudes nécessaires au développement physique et psychologique et au maintien d'un corps et d'un esprit sains.

(*acquérir les connaissances, les habiletés et les attitudes reliées aux divers modes d'expression artistique;*

«Si nous entêtons à regarder
l'arc-en-ciel de l'intelligence
à travers un seul filtre, bien
des esprits nous paraîtront à
tort dépourvus de lumière.»

Renée Fuller

L'expression artistique entraîne notamment la clarification et la restructuration de la perception et de l'expérience personnelle. Elle se manifeste dans les arts visuels, la musique, le théâtre, les arts et la littérature ainsi que dans d'autres domaines où se développent les capacités d'expression, de créativité et de réceptivité de l'élève. Elle conduit à une appréciation des arts et au développement de l'esthétique.

(*développer des attitudes susceptibles de contribuer à la construction d'une société fondée sur la justice, la paix et le respect des droits humains des personnes et des peuples;*

Ce but est étroitement relié à l'harmonie entre les groupes et à l'épanouissement personnel, à la reconnaissance de l'égalité entre les sexes, à la promotion de l'ouverture au monde par le biais entre autres de la connaissance de la réalité locale et mondiale, le contact avec son patrimoine culturel et celui des autres, la prise de conscience de l'interdépendance planétaire de même que l'appréciation des différences individuelles et culturelles.

(*acquérir les habiletés et les attitudes nécessaires pour répondre aux exigences du monde du travail;*

Outre l'acquisition des connaissances théoriques, des techniques nécessaires et de la capacité d'établir des rapports interpersonnels, l'élève doit acquérir de bonnes habitudes de travail, une certaine souplesse, un esprit d'initiative, des habiletés en leadership et le sens de la dignité du travail.

(*établir des rapports harmonieux avec son environnement;*

Il est nécessaire d'aider les nouvelles générations à comprendre l'interdépendance de l'écologie et du développement économique, à acquérir les compétences permettant d'établir un équilibre entre les deux et à accroître l'engagement à participer à la recherche d'un avenir durable. Cela exige un souci éclairé pour la qualité de l'environnement, l'utilisation intelligente des richesses naturelles et le respect de tout ce qui vit.

(*acquérir les habiletés d'adaptation au changement;*

Il est essentiel de préparer l'élève à prendre pied dans un monde en mutation et dans une société de plus en plus exigeante en développant ses capacités d'autonomie, la conscience de ses forces et de ses faiblesses, sa capacité de s'adapter aux changements et de trouver ses propres solutions aux problèmes sociaux et environnementaux.

(*poursuivre son apprentissage tout au long de sa vie;*

Le système d'éducation publique doit être vu comme étant une étape, qui prépare l'élève à poursuivre des études ultérieures ou, mieux encore, à poursuivre une formation qui devra être continue. Ce but peut être atteint en amenant l'élève à penser de façon créative et personnelle et en le guidant vers l'acquisition de méthodes efficaces d'étude, de travail et de recherche.

(*considérer la langue et la culture comme les pivots de son apprentissage.*

Le système d'éducation publique de langue française doit faire en sorte que l'élève acquière et maintienne la fierté de sa langue et de sa culture et reconnaisse en ces dernières des éléments clés de son identité et de son appartenance à une société dynamique, productive et démocratique.

1.3 Résultats d'apprentissage transdisciplinaires

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont des énoncés décrivant les

*«Ce sont les choses familières
qui nous rapprochent et la
diversité qui nous fait
grandir.»*

Virginia Salir

connaissances, les habiletés et les attitudes qu'on attend de la part de tous les élèves qui obtiennent leur diplôme de fin d'études secondaires. L'atteinte de ces résultats permettra aux élèves de poursuivre leur apprentissage pendant toute leur vie. Ils sont le pivot de ces programmes d'études et le pont qui les lie aux autres programmes de tout le système d'éducation.

CIVISME

Les programmes des sciences de la nature contribuent d'une façon efficace à développer le civisme chez les élèves. Ils les préparent à être des citoyens conscients et éduqués scientifiquement. Ils leur permettent de voir les liens entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement. Ils développent chez eux les habiletés productives du raisonnement logique qui leur permettent de prendre des décisions éclairées.

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

Les finissants seront capables, par exemple :

- (de démontrer une compréhension des systèmes politique, social et économique du Canada dans un contexte mondial;
- (de comprendre les enjeux sociaux, politiques et économiques qui ont influé sur les événements passés et présents, et de planifier l'avenir en fonction de ces connaissances;
- (d'expliquer l'importance de la mondialisation de l'activité économique par rapport au regain économique et au développement de la société;
- (de définir les principes et les actions des sociétés justes, pluralistes et démocratiques;
- (d'examiner les problèmes reliés aux droits de la personne et de reconnaître les formes de discrimination;
- (de comprendre la notion du développement durable et de ses répercussions sur l'environnement.

*«L'éducation de nos jours,
c'est donner aux élèves
l'autonomie et la flexibilité
nécessaire pour apprendre
tout le long de leur vie».*

Enseignante

COMMUNICATION

Les sciences de la nature représentent un important moyen de communication. Tout au long des programmes, les élèves travaillent à développer des habiletés langagières telles que la production écrite et orale, la compréhension écrite et orale et l'interaction orale, afin de posséder des outils de communication qui les rendent capables de s'intégrer facilement au monde scientifique et technologique.

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.

Les finissants seront capables, par exemple :

- (d'explorer, d'évaluer et d'exprimer leurs propres idées, connaissances, perceptions et sentiments;
- (de comprendre les faits et les rapports présentés sous forme de mots, de chiffres, de symboles, de graphiques et de tableaux;
- (d'exposer des faits et de donner des directives de façon claire, logique, concise et précise devant divers auditoires;
- (de manifester leur connaissance de l'autre langue officielle;
- (de trouver, de traiter, d'évaluer et de partager des renseignements;
- (de faire une analyse critique des idées transmises par divers médias.

COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES

Le résultat d'apprentissage transdisciplinaire en matière de compétence technologique occupe une place essentielle dans les programmes des sciences de la nature. En étudiant les divers domaines scientifiques, les élèves utilisent l'ordinateur, la calculatrice à affichage graphique ainsi que d'autres outils technologiques pertinents. En outre, ces programmes leur permettent de reconnaître la pertinence de toutes ces technologies et leurs impacts sur la société et l'environnement.

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.

Les finissants seront capables, par exemple :

- (de trouver, d'évaluer, d'adapter, de créer et de partager des renseignements en utilisant des technologies diverses;
- (de faire preuve de compréhension des technologies existantes ou en voie de développement et de les utiliser;
- (de démontrer une compréhension de l'impact de la technologie sur la société;

- (de démontrer une compréhension des questions d'éthique reliées à l'utilisation de la technologie dans un contexte local et global.

DÉVELOPPEMENT PERSONNEL

Les programmes des sciences de la nature contribuent à l'épanouissement personnel de l'élève.

«Dans une école qui est un foyer pour l'esprit, l'on croit intrinsèquement que tout le monde peut continuer d'améliorer ses capacités intellectuelles toute sa vie...»
Arthur Costa

Ils font ressortir les rôles centraux que jouent les sciences et la technologie dans un grand nombre de professions et de métiers. Ils amènent les élèves à développer un esprit créatif et critique. Ils les mettent en des situations qui favorisent la curiosité, la persévérance, les bonnes habitudes de travail individuel et collectif. Ils participent à développer leurs habitudes intellectuelles supérieures et productives, dont ils bénéficieront tout au long de leur vie.

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

Les finissants seront capables, par exemple :

- (de faire la transition au marché du travail et aux études supérieures;
- (de prendre des décisions éclairées et d'en assumer la responsabilité;
- (de travailler seuls et en équipe en vue d'atteindre un objectif;
- (de démontrer une compréhension du rapport qui existe entre la santé et le mode de vie;
- (de choisir de carrières parmi un grand nombre de possibilités;
- (de démontrer des habiletés d'adaptation, de gestion et de relations interpersonnelles;
- (de démontrer de la curiosité intellectuelle, un esprit entreprenant et un sens de l'initiative;
- (de faire un examen critique des questions d'éthique.

EXPRESSION ARTISTIQUE

Les programmes des sciences de la nature sont riches en situations où l'élève devrait élaborer des formes et des modèles que l'on retrouve en architecture et dans les arts visuels. En sciences de la nature, l'élève est souvent invité à présenter avec élégance et éloquence des résultats de recherche théorique et expérimentale.

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

Les finissants seront capables, par exemple :

- (d'utiliser diverses formes d'art comme moyens de formuler et d'exprimer des idées, des perceptions et des sentiments;
- (de démontrer une compréhension de l'apport des arts à la vie quotidienne et économique, ainsi qu'à l'identité et à la diversité culturelle;
- (de démontrer une compréhension des idées, des perceptions et des sentiments exprimés par autrui sous diverses formes d'art;
- (d'apprécier l'importance des ressources culturelles (théâtres, musées et galeries d'art, entre autres.)

LANGUE ET CULTURE FRANÇAISE

Le résultat d'apprentissage en matière de langue et de culture françaises occupe une place importante dans les programmes des sciences de la nature. C'est en faisant les sciences en français que les élèves utilisent la langue comme véhicule des connaissances scientifiques et technologiques, qu'ils développent une fierté du rôle que jouent les scientifiques francophones dans ce domaine et les domaines connexes et qu'ils deviennent conscients que le français est véhicule et objectif en même temps.

Les finissants seront conscients de l'importance et de la particularité de la contribution des Acadiens et d'autres 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.

Les finissants seront capables, par exemple :

- (de s'exprimer couramment à l'oral et à l'écrit dans un français correct en plus de manifester le goût de la lecture et de la communication en français;
- (d'accéder à l'information en français provenant des divers médias et de la traiter;
- (de faire valoir leurs droits et d'assumer leurs responsabilités en tant que francophones;
- (de démontrer une compréhension de la nature bilingue du Canada et des liens d'interdépendance culturelle qui façonnent le développement de la société canadienne.

RÉSOLUTION DE PROBLÈMES

La résolution de problèmes est l'un des processus des programmes des sciences de la nature. C'est en faisant des sciences que les élèves acquièrent des stratégies de résolution de problèmes. En résolvant des problèmes, ils découvrent les concepts scientifiques et développent des capacités à raisonner de façon créative et critique afin de prendre des décisions éclairées. On peut dire que la résolution de problèmes, qui est au centre de tout apprentissage, est une des principales raisons pour laquelle les élèves font les sciences.

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 au langage, aux mathématiques et aux sciences.

Les finissants seront capables, par exemple :

- (de recueillir, de traiter et d'interpréter des renseignements de façon critique afin de faire des choix éclairés;
- (d'utiliser, avec souplesse et créativité, diverses stratégies et perspectives en vue de résoudre des problèmes;
- (de résoudre des problèmes individuellement et en équipe;
- (de déceler, de décrire, de formuler et de reformuler des problèmes;
- (de formuler et d'évaluer des hypothèses;
- (de constater, de décrire et d'interpréter différents points de vue, en plus de distinguer les faits des opinions.

1.4 Énoncé de principe relatif au français parlé et écrit

L'école doit favoriser le perfectionnement du français et le rayonnement de la langue et de la culture françaises, dans l'ensemble de ses activités.

La langue étant un instrument de pensée et de communication, l'école doit assurer l'approfondissement et l'élargissement des connaissances fondamentales du français, aussi bien que le perfectionnement de la langue parlée et écrite.

Le français, langue de communication dans nos écoles, est le principal véhicule d'acquisition et de transmission des connaissances, peu importe la discipline enseignée. C'est en français que l'élève doit prendre conscience de la réalité, analyser ses expériences personnelles et maîtriser le processus de la pensée logique avant de communiquer. Le développement intellectuel de l'élève dépend essentiellement de sa maîtrise de la langue première. À cet effet, la qualité du français utilisé et enseigné à l'école est la responsabilité de tous les enseignants.

C'est au cours des diverses activités scolaires et de l'apprentissage de toutes les disciplines que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expression orale et écrite. Chaque discipline est un terrain fertile où la langue parlée et écrite peut se cultiver. Le ministère de l'Éducation sollicite, par conséquent, la collaboration de tous les enseignants afin de promouvoir une tenue linguistique de haute qualité à l'école.

Les titulaires des divers cours du régime pédagogique ont la responsabilité de maintenir dans leur classe une ambiance favorable au développement et à l'enrichissement du français. Il importe de sensibiliser l'élève au souci de l'efficacité linguistique, tant sur le plan de la pensée que sur celui de la communication. Dans ce contexte, l'enseignant sert de modèle sur le plan de

la communication orale et écrite. Il multiplie les occasions d'utiliser le français tout en veillant constamment à sa qualité, et porte particulièrement attention au vocabulaire technique de la discipline ainsi qu'à la clarté et à la précision du discours oral et écrit.

1.5 Énoncé de principe relatif à l'intégration des technologies de l'information et des communications

Dans la classe d'autrefois, la technologie était un tableau noir, une craie, un encrier, une plume et un livre. Les enseignants enseignaient à leurs élèves à exercer une maîtrise disciplinée sur un monde fragmenté, où la connaissance était considérée une fin en soi. Quant aux élèves, leur apprentissage se limitait à la mémorisation, et cette dernière se mesurait par des examens. L'analyse, la synthèse, l'évaluation et l'intégration des tâches ne faisaient pas partie de leur apprentissage. Dans la classe d'aujourd'hui, comme celle de demain, de nouvelles technologies apparaissent et une foule de machines entrent en oeuvre et bouleversent nos façons d'enseigner, d'apprendre, de travailler et de vivre.

L'école française doit favoriser la classe multimédia et notre système d'éducation doit changer de manière à bien préparer les enseignants et les élèves à la réalité qui les attend. Les nouvelles technologies, telles que l'ordinateur, l'imprimante, le panneau d'affichage à cristaux liquides, le téléviseur, le magnétoscope, les bandes vidéo, le disque optique compact (DOC), les vidéodisques, les logiciels de traitement de texte, de base de données, d'édition, d'exercice, les tableurs, les multimédias interactifs, les didacticiels, la calculatrice à affichage graphique, le CBL, les sondes et les interfaces, les systèmes de télécommunication (vidéoconférence, Internet...) aident l'enseignant à s'adapter aux différents styles d'apprentissage et d'adopter de nouvelles attitudes à l'égard de l'apprentissage. Ces nouvelles technologies aident les élèves à mieux résoudre les problèmes, augmentent leur motivation et leur permettent d'assumer la responsabilité de leur apprentissage. La clé de l'emploi effectif de ces technologies dans la salle de classe est qu'elles doivent être interactives.

Les élèves ne sont pas des récipients passifs d'informations, mais ils devraient s'engager activement dans ce processus pour apprendre à développer tant leurs habiletés disciplinaires que leurs habiletés langagières, sociales et médiatiques, pour communiquer de façon pertinente.

À l'ère de l'informatique et dans ce monde en mutation technologique, notre planète devient un «village global», où l'élève n'a pas besoin de mémoriser les données, mais bien de savoir les recueillir, les organiser, les analyser et les récupérer.

C'est dans des classes hétérogènes que la technologie se révèle importante. Ses outils ont le potentiel de rehausser l'estime de soi, de faciliter l'individualisation des apprentissages d'élèves ayant des besoins particuliers et d'accroître la productivité des enseignants, et des élèves, et d'enrichir leur vie à l'extérieur de la salle de classe.

2. ORIENTATIONS DES PROGRAMMES DES SCIENCES DE LA NATURE

2.1 Buts

Les programmes d'études des sciences de la nature en Nouvelle-Écosse préconisent la promotion de l'égalité des sexes et de l'égalité sociale. Ils mettent l'accent sur les liens entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement (STSE).

Leur but est de faire connaître les sciences à tous les élèves, les amener à établir des rapports intelligents avec leur univers et à développer une culture scientifique afin qu'ils contribuent au développement d'une société capable de comprendre les fondements qui la gouvernent et l'évolution technologique qui la propulse. Constituée d'un ensemble évolutif

d'attitudes, d'habiletés et de connaissances en sciences, cette culture permet à l'élève de développer ses aptitudes liées à la recherche scientifique, de résoudre des problèmes, de prendre des décisions éclairées, d'avoir le goût d'apprendre toute sa vie et de maintenir un sens d'émerveillement du monde qui l'entoure. Ces programmes offrent un cadre qui permet à l'élève d'acquérir une culture scientifique, en :

- (développant un sentiment d'émerveillement et de curiosité, couplé d'un sens critique, à l'égard de l'activité scientifique et technologique;
- (se servant des sciences et de la technologie pour construire de nouvelles connaissances et résoudre des problèmes, lui permettant d'améliorer sa qualité de vie et celle des autres;
- (abordant de façon critique des questions d'ordre social, économique, éthique et environnemental liées aux sciences et à la technologie;
- (se donnant des bases solides en sciences lui offrant la possibilité de poursuivre des études supérieures, de se préparer à une carrière liée aux sciences et d'entreprendre des loisirs à caractère scientifique convenant à ses intérêts et aptitudes;
- (développant des aptitudes et des intérêts pouvant varier de ceux des autres, et en développant une sensibilisation à une vaste gamme de carrières liées aux sciences, à la technologie et à l'environnement.

«La formation scientifique doit servir de fondement à la participation avertie du citoyen au développement d'une société technologique, comme élément du processus d'apprentissage permanent, en tant que préparation à l'entrée dans le marché du travail et comme instrument d'épanouissement personnel des élèves.»

Conseil des sciences du Canada (1984)

2.2 Nature de l'apprentissage

À l'heure actuelle, on remarque de plus en plus l'importance accordée au besoin de préparer les élèves à devenir des citoyens capables de résoudre des problèmes, de raisonner efficacement, de communiquer précisément et d'apprendre comment apprendre durant toute leur vie. La question des années à venir se posera en ces termes: comment permettre à ces élèves de s'unir à ce savoir, d'en extraire le sens, d'en dégager des priorités et de l'intégrer dans leur quotidien, pour le faire vivre, pour le questionner, pour leur donner la possibilité de construire des communications plus vivantes et développer des relations humaines saines. L'enseignement de toute discipline repose sur les principes suivants relatifs à l'apprentissage chez les élèves.

«Il importe donc que les élèves apprennent qu'ils peuvent comprendre l'environnement et agir sur lui grâce à leurs propres observations et à leurs propres déductions, mais que cette démarche a des limites. Ils doivent aussi savoir que les sciences constituent aussi un mécanisme d'explication et de maîtrise qui, bien qu'il ait aussi ses limites, possède un pouvoir explicatif particulier, et par conséquent, a été accepté par la communauté scientifique et l'ensemble de la collectivité.»

Conseil des sciences du Canada (1984)

(L'apprentissage se produit de différentes manières :

Il est naturellement évident que chaque élève est caractérisé par une façon spécifique de penser, d'agir et de réagir. Pour cette raison, différentes situations d'apprentissage doivent être offertes aux élèves de façon à respecter leurs différentes intelligences, leurs différences cognitives, sociales, culturelles ainsi que leurs rythmes d'apprentissage.

(L'apprentissage est fondé et affecté par l'expérience et les connaissances antérieures :

L'apprentissage est influencé par les préconceptions et les expériences personnelles et culturelles, ainsi que par les connaissances antérieures des élèves au moment de l'expérience éducative. Ils apprennent mieux lorsque les activités d'apprentissage sont significatives, pertinentes, réalisables, axées sur des expériences concrètes d'apprentissage et liées à des situations de la vie courante. En bref, chaque élève est capable d'apprendre et de penser.

(L'apprentissage est affecté par le climat du milieu d'apprentissage :

Les élèves apprennent mieux lorsqu'ils se sentent qu'ils sont acceptés par l'enseignant et par leurs camarades de classe (Marzano, Dimensions of Learning, 1992, page 5). Plus le milieu d'apprentissage est sécurisant, plus les élèves se sentent capables de prendre des risques, d'apprendre et de développer des attitudes et des visions intérieures positives.

(L'apprentissage est affecté par les attitudes vis-à-vis les tâches à accomplir :

Les élèves s'engagent physiquement et avec émotion à accomplir des tâches lorsque celles-ci sont significatives, intéressantes et réalisables. Ces tâches devraient correspondre aux talents et aux intérêts des élèves tout en visant l'atteinte des résultats d'apprentissage prescrits.

(*L'apprentissage est un processus de développement :*

La compréhension et les idées développées par les élèves sont progressivement élargies et reconstruites au fur et à mesure que ces élèves apprennent de leurs propres expériences et perfectionnent leur capacité à conceptualiser ces expériences. L'apprentissage exige de travailler activement à l'élaboration d'un sens. Il implique l'établissement des liens entre les nouveaux acquis et les connaissances antérieures.

(*L'apprentissage se produit par la recherche et la résolution de problèmes :*

L'apprentissage est plus significatif lorsque les élèves travaillent individuellement ou en équipes pour identifier et résoudre des problèmes. L'apprentissage, lorsqu'il se réalise en collaboration avec d'autres personnes, est une importante source de motivation, de soutien et d'encadrement. Ce genre d'apprentissage aide les élèves à acquérir une base de connaissances, d'habiletés et d'attitudes leur permettant d'explorer des concepts de plus en plus complexes dans un contexte plus significatif.

(*L'apprentissage est facilité par l'utilisation d'un langage approprié à un contexte particulier :*

Le langage fournit aux élèves un moyen d'élaborer et d'explorer leurs idées et de les communiquer à d'autres personnes. Il leur fournit aussi des occasions d'intérioriser les connaissances et les habiletés.

«Il ne suffit pas de bien représenter une somme de connaissances à un élève (de lui en dire plus, de les lui montrer mieux), pour que ce dernier comprenne, mémorise et intègre spontanément. C'est l'apprenant qui, seul, doit construire chaque bribe de savoir en s'appuyant sur les outils qui lui sont disponibles, c'est-à-dire sur ses idées et ses procédures de pensée.»

G De Vecchi et A. Giordan (1990)

2.3 Nature de l'enseignement

À la lumière des considérations précédentes touchant la nature de l'apprentissage, il est nécessaire de souligner que l'apprentissage des élèves définit l'enseignement et détermine les stratégies utilisées par l'enseignant. L'enseignement de toute discipline doit tenir compte des principes suivants :

(*L'enseignement devrait être conçu de manière à ce que le contenu soit pertinent aux élèves :*

Il est évident que le milieu d'apprentissage est un milieu favorable à l'enseignant pour initier la démarche d'apprentissage des élèves. C'est à lui que revient la tâche de proposer des situations d'apprentissage stimulantes et motivantes en rapport avec les résultats d'apprentissage prescrits. Il devrait agir comme un guide expert sur le chemin de la connaissance, un défenseur des idées et des découvertes des élèves, un penseur créatif et

critique et un partisan de l'interaction active. De cette façon, il devient un facilitateur qui aide les élèves à reconnaître ce qui est connu et ce qui est inconnu. Il facilite leurs représentations sur le sujet à l'étude et les aide à réaliser des expériences pertinentes permettant de confronter ces représentations. C'est ainsi que l'enseignant devient un partenaire dans le processus dynamique de l'apprentissage.

(*L'enseignement devrait se produire dans un climat favorisant la démarche intellectuelle :*

C'est à l'enseignant de créer une atmosphère non menaçante et de fournir aux élèves beaucoup d'occasions pour leur enseigner comment développer les habiletés mentales supérieures telles que l'analyse, la synthèse et l'évaluation. C'est à lui que revient la tâche de structurer l'interaction des élèves entre eux avec respect, intégrité et sécurité afin de favoriser le raisonnement et la démarche intellectuelle. Dans une telle atmosphère propice au raisonnement et à l'apprentissage, l'enseignant encourage la pédagogie de la question ouverte et favorise l'apprentissage actif par l'entremise d'activités pratiques axées sur la résolution de problèmes. Il favorise aussi l'ouverture d'esprit dans un environnement où les élèves et leurs idées sont acceptés, appréciés et valorisés et où la confiance en leurs capacités cognitives et créatives est nourrie continuellement.

(*L'enseignement devrait encourager la coopération entre les élèves :*

En laissant de la place au travail individuel, l'enseignant devrait promouvoir le travail coopératif. Les élèves peuvent travailler et apprendre ensemble, mais c'est à l'enseignant de leur donner des occasions de mieux se familiariser avec les diverses habiletés sociales pour travailler et apprendre en coopérant. Il faut qu'il crée un environnement permettant de prendre des risques, de partager l'autorité et le matériel, de se fixer un objectif d'équipe, de développer la maîtrise de soi et le respect des autres et d'acquérir le sentiment de l'interdépendance positive. L'enseignant doit être conscient que les activités d'apprentissage coopératives permettent aux élèves d'apprendre mutuellement et de développer des habiletés sociales, langagières et mentales supérieures. Lorsqu'elles sont menées d'une façon efficace, les activités coopératives obligent les élèves à définir, à clarifier, à élaborer, à analyser, à synthétiser, à évaluer et à communiquer.

(*L'enseignement devrait être axé sur les modes de raisonnement :*

Dans un milieu actif d'apprentissage, l'enseignant devrait responsabiliser chaque élève de son apprentissage et de celui des autres. C'est à lui que revient la responsabilité d'enseigner aux élèves comment penser et raisonner d'une façon efficace. Il devrait sécuriser et encourager les élèves à se questionner, à émettre des hypothèses et des inférences, à observer, à expérimenter, à comparer, à classer, à induire, à déduire, à enquêter, à soutenir une opinion, à faire des abstractions, à prendre des décisions informées, à résoudre des problèmes et à prendre des risques. En toute sécurité, l'enseignant devrait encourager les élèves à prendre des risques et à explorer. Ils doivent pouvoir le faire avec la certitude que faire des erreurs ou se tromper fait partie intégrante du processus de raisonnement et d'apprentissage. Face à cette réalité, les élèves peuvent essayer de nouvelles avenues et considérer des solutions de remplacement. C'est de cette façon qu'ils acquièrent, intègrent, élargissent, raffinent et utilisent les connaissances et les compétences et qu'ils développent

le raisonnement critique et la pensée créative.

(*L'enseignement devrait favoriser une variété de modes d'apprentissage :*

Il faut que l'enseignant soit conscient qu'à la diversité des styles d'apprentissage correspond une diversité de styles d'enseignement. Il devrait d'abord observer de quelle façon les élèves apprennent le mieux. Il découvre ainsi leurs styles d'apprentissage et leurs intelligences. Ensuite, il devrait mettre en oeuvre une gamme de stratégies d'enseignement efficaces. Dans la mesure du possible, il devrait mettre à leur disposition une variété de ressources pertinentes. L'enseignant devrait aussi utiliser divers documents et outils technologiques, en collaborant avec le personnel de l'école et les parents comme avec les membres et les institutions de la communauté. C'est de cette façon que chaque élève peut penser et apprendre.

(*L'enseignement devrait fournir des occasions de réflexion et de communication :*

Enseigner comment réfléchir et communiquer revient à utiliser des stratégies efficaces permettant aux élèves de découvrir le sens de la matière et favorisant la synthèse des nouvelles connaissances et habiletés cognitives et langagières avec celles acquises auparavant. Ces stratégies devraient aider les élèves à apprendre à raisonner d'une façon autonome et efficace, et à communiquer d'une façon juste et précise à l'écrit comme à l'oral. Tout ceci permet à l'élève de développer des compétences qui l'aident à apprendre tout au long de sa vie.

(*L'enseignement devrait favoriser une approche scientifique de découverte et d'exploration :*

L'enseignant devrait aménager le milieu d'apprentissage des sciences de façon à permettre aux élèves d'explorer eux-mêmes divers phénomènes naturels, de découvrir des relations et des abstractions et de faire des généralisations parfois sophistiquées. Par la poursuite et le perfectionnement d'une approche scientifique de découverte et d'exploration, la curiosité naturelle des élèves sera encouragée et stimulée. Ils affineront leurs habiletés cognitives, techniques, langagières, sociales et médiatiques, tout en développant des attitudes et des dispositions positives face aux sciences. Le milieu d'apprentissage remplira pleinement sa fonction s'il permet aux élèves de **faire de la science**, non seulement la contempler passivement, mais l'**expérimenter** et la **questionner** dans des situations authentiques, variées et signifiantes.

(*L'enseignement devrait favoriser le développement d'un code d'éthique :*

L'enseignement des sciences contribue au développement d'attitudes positives vis-à-vis le mode de pensée critique et l'apprentissage des sciences. Les attitudes étant développées dès le jeune âge, il est important de continuer à développer chez les élèves le sentiment d'émerveillement face au monde vivant et inerte qui les entoure et de les responsabiliser face à sa protection. L'enseignant devrait continuer à favoriser ces attitudes chez tous les élèves sans distinction et discrimination. De cette façon, il les amène à être toujours plus conscients des enjeux et à apprécier la nature provisoire des connaissances scientifiques et

leur contribution à l'essor de la société.

Aidés à comprendre les différents phénomènes en cause dans la nature et encouragés à découvrir et à réaliser la relation entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement, les élèves seront en mesure d'exercer leur jugement et d'agir selon un code d'éthique qu'ils développeront et enrichiront tout au long de leur vie.

3. COMPOSANTES PÉDAGOGIQUES DU PLAN D'ÉTUDES

3.1 Profil psychopédagogique de l'élève

Développement cognitif

Afin de pouvoir dresser une image de l'apprentissage correspondant à la maturité intellectuelle des élèves, les enseignants doivent être conscients que toute personne est naturellement curieuse et aime apprendre, mais de fortes expériences cognitives et émotives positives (par exemple, le fait de se sentir en sécurité, d'être accepté et valorisé) déclenche leur enthousiasme à développer une motivation intrinsèque pour l'apprentissage. Les enseignants doivent connaître les étapes du développement cognitif et métacognitif, la capacité de raisonnement scientifique des élèves et le style d'apprentissage qu'ils préfèrent. « Toutefois, les personnes naissent avec des potentialités et des talents qui leur sont propres, se développent de la même manière et, à travers leur apprentissage et leur socialisation, effectuent des choix variables sur la façon dont ils aiment apprendre et le rythme auquel ils aiment le faire. »¹

Par conséquent, il est important, pour les enseignants de tous les niveaux, d'être conscients que le fait d'apprendre est un processus naturel qui consiste à poursuivre des objectifs ayant une signification pour soi. Ce processus est intérieur, volitif et actif; il se définit par une découverte et une construction de sens à partir d'une information et d'une expérience scientifiques, l'une et l'autre filtrées par les perceptions, les pensées et les émotions propres à l'élève. Tout ceci nécessite une souplesse de la part de l'enseignant, afin de respecter les différences individuelles au plan du développement cognitif de l'apprenant.

L'élève à l'élémentaire (de 5 à 12 ans)

Au début, l'élève apprend plus facilement par l'expérience directe. Le milieu d'apprentissage doit donc lui offrir le temps et l'espace lui permettant une exploration active. Puis, au fur et à mesure que se développe son langage, il devient plus apte à représenter ses pensées de façon symbolique, et ce, par l'écriture, le dessin, les graphiques et la modélisation. L'enseignant doit veiller à ce que l'élève expérimente diverses façons de représenter ses connaissances et sa compréhension.

Les expériences directes, les objets et les ressources visuelles facilitent la compréhension de l'élève. Il est essentiel que ce dernier ait l'occasion d'effectuer des expériences, car il comprend mieux lorsqu'il participe activement aux activités d'apprentissage.

Pendant son passage du début au milieu de son enfance, l'élève devient capable d'atteindre le

¹Tiré de «Principe centrés sur l'apprenant et l'apprenante, Des orientations pour une redéfinition et une réforme de l'école», Une collaboration de l'Association américaine de psychologie et du Laboratoire régional sur l'éducation du Centre des États-Unis, janvier 1993, (Traduction française par Réginald Grégoire Inc., Juillet 1995)-(Internet - <http://www.fse.ulaval.ca/fac/tact/fr/html/proncipe.html#anchor160368>)

stade métacognitif ou directif concernant sa propre pensée, des structures de son savoir et de la mémoire, de même que de remettre en cause les processus et les contenus, d'entrer en dialogue avec eux, de les gérer et d'assurer leur régulation.²

« À ce stade, un programme correspondant au niveau de développement encourage l'exploration d'une gamme étendue de concepts scientifiques d'une façon telle que l'enfant conserve son plaisir de faire des sciences et de développer sa curiosité dans ce domaine. Une telle démarche fait appel aux contextes réels, aux expériences de l'enfant et à son langage pour élaborer des concepts. Elle reconnaît aussi qu'il faut beaucoup de temps à un enfant pour atteindre une solide compréhension et pour développer les habiletés nécessaires à raisonner et communiquer de façon scientifique. Elle permet la présentation répétée d'importants concepts, et ce, dans une diversité de contextes, tout au long de l'année scolaire et d'une année à l'autre. »³

L'élève au secondaire premier cycle (de 12 à 15 ans)

L'adolescence est une étape importante dans la vie de tout être humain. C'est une période où un grand nombre d'expériences émotionnelles et sociales apparaissent pour la première fois dans la vie. Oscillant entre l'enfant et le jeune adulte, l'adolescent est assez fragile. Il a besoin d'amitié, de divertissement, de respect et de valorisation. L'état d'esprit, la stabilité, la confiance et la capacité d'empathie des enseignants constituent des conditions préalables au développement d'un sens d'appartenance et d'acceptation par les camarades, et par soi-même, du respect de soi et d'un climat stimulant pour l'apprentissage. Au cours de ces années, un grand nombre d'élèves commencent à penser de façon abstraite. À ce stade, l'élève est davantage en mesure de comprendre la nature de quelques phénomènes naturels simples et d'employer des modèles pour représenter les situations ayant trait aux sciences de la vie, à la physique, à la chimie et aux sciences de la Terre et de l'espace et d'autres concepts et notions scientifiques abstraits tels que la pression, le courant électrique, etc. Il faut toutefois noter que, bien qu'il commence à développer la capacité de « manipuler » des pensées et des concepts, il a encore besoin de mener des expériences pratiques. La façon dont il traite l'information l'amène à réussir plus facilement à résoudre des problèmes concrets. Les connaissances acquises associées aux liens conceptuels logiques permettent de résoudre des problèmes comportant plusieurs étapes.

La découverte des concepts se fait, en groupe ou individuellement par l'entremise d'activités significatives rattachées aux sciences, à la technologie, à la société et à l'environnement.

Actuellement, une autre tendance consiste à développer la pensée fondée sur des hypothèses et à considérer les diverses possibilités qui se présentent dans des situations données. Il est important de respecter les différentes façons de présenter les concepts. En outre, afin de pouvoir développer ses talents, l'enfant de cet âge a besoin de recevoir des encouragements et d'évoluer dans un environnement où règne un climat de sécurité et de respect.

« Étant donné les développements importants qui s'opèrent (à ce stade), que ce soit aux plans

²Ibid

³Tiré de : Programme d'études-Mathématiques, Province de la Nouvelle-Écosse

intellectuel, psychologique, social ou physique, l'élève commence à développer son habileté à réfléchir et à raisonner de façon plus abstraite. Cependant, tout au long de cette période, l'acquisition des connaissances doit continuer à se faire par l'entremise d'expériences concrètes, ce qui lui permettra d'abstraire des significations et des concepts plus complexes. L'utilisation du langage oral ou écrit aide l'élève à clarifier son raisonnement et à formuler ses observations au moment où il élabore et valide ses idées scientifiques. »⁴

L'élève au secondaire deuxième cycle (de 15 à 19 ans)

Au cours de cette période, l'élève peut avoir recours à des règles abstraites pour résoudre des problèmes mais il a besoin d'être aidé et guidé pour reconnaître les contextes d'application de telles règles. Il est important de noter que la capacité à mettre en pratique les habiletés opérationnelles formelles varie en fonction du degré d'expérience dans un domaine scientifique donné. Par conséquent, l'élève a besoin de participer activement à la découverte des notions et des concepts scientifiques en vivant des activités significatives dans un contexte STSE. Par ailleurs, au cours de ces années, il préfère souvent procéder à une recherche poussée dans un domaine de son choix.

Au fur et à mesure qu'il perfectionne ses capacités de raisonnement, l'élève, indépendamment de la quantité et de la qualité de l'information disponible, cherche à se donner une représentation cohérente et significative de son savoir, prend davantage conscience de la complexité des questions en cause et rejette dans certains cas toute explication simpliste. Une expérience de la vie plus grande lui procure de nouvelles occasions de parfaire les habiletés de raisonnement et de pensée déjà acquises. L'élève développe la capacité de passer du concret à l'abstrait mais il a encore besoin d'un enseignement fondé sur les deux approches.

Le rôle des élèves au sein de la démarche d'apprentissage devrait changer en vue de préparer leur entrée au marché du travail ou leur accession aux études postsecondaires. Les expériences visant à favoriser une curiosité intellectuelle continue et une autonomie toujours plus grande devraient inciter les élèves à devenir des autodidactes qui, invariablement découvrent, énoncent, symbolisent, appliquent et généralisent des concepts scientifiques. En outre, les enseignants et les élèves doivent devenir des partenaires naturels en matière d'élaboration de concepts scientifiques et de résolution de problèmes rattachés aux sciences de la vie, à la physique, à la chimie et aux sciences de la Terre et de l'espace.

⁴Tiré de : Programme d'études - Mathématiques, Province de la Nouvelle-Écosse

3.2 Résultats d'apprentissage en sciences de la nature

3.2.1 Résultats d'apprentissage des programmes

Les résultats d'apprentissage des programmes des sciences de la nature de la maternelle à la 12^e année s'inspirent de la vision que tout élève en Nouvelle-Écosse, quelque soit son sexe et son origine culturelle, aura la possibilité de développer une culture scientifique.

À la lumière de la vision de la culture scientifique et de la nécessité de développer cette culture, quatre résultats d'apprentissage ont été élaborés. Ils reflètent le caractère global et les liens étroits qui caractérisent l'apprentissage et doivent être considérés interdépendants et complémentaires.

Les descriptions qui suivent donnent un aperçu de la profondeur et de l'étendue de chaque résultat d'apprentissage.

3.2.1.1 Résultat d'apprentissage relatif aux STSE (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.

Ce résultat d'apprentissage constitue le moteur même des programmes des sciences de la nature de la Nouvelle-Écosse. De nombreux résultats d'apprentissage, par cycle et spécifiques, présentés dans les plans d'études, découlent directement ou indirectement du domaine STSE.

Ce résultat d'apprentissage met l'accent sur les trois dimensions importantes suivantes :

«Les rapports entre les sciences, la technologie et la société devraient être soulignés à chaque année d'enseignement, surtout pour les élèves des dernières années du secondaire qui se préoccupent d'importantes questions sociales liées aux sciences.»

J.Kees et G.S. Aikenhead, dans B.J. Fraser et H.J. Walberg (1995)

Nature des sciences et de la technologie

Les sciences constituent une activité humaine et sociale unique, ayant une longue histoire tissée par beaucoup de femmes et d'hommes issus de sociétés très diverses. Elles constituent également une façon de connaître l'Univers et reposent sur la curiosité, la créativité, l'imagination, l'intuition, l'exploration, l'observation, la capacité de reproduire des expériences et l'interprétation des résultats. L'activité scientifique fournit une base de connaissances et de théories utilisées pour prédire et interpréter les phénomènes naturels et ceux de conception humaine. Bon nombre de personnes expertes en histoire, en sociologie et en philosophie des sciences affirment qu'il n'y a pas qu'une seule méthode établie pour permettre de mener une

recherche scientifique. Elles croient plutôt que les sciences sont dirigées par un ensemble de théories, de connaissances, d'expériences et de processus ancrés dans le monde physique. Les connaissances et théories scientifiques sont constamment mises à l'épreuve, modifiées et perfectionnées au fur et à mesure que de nouvelles connaissances et théories les remplacent. À travers l'histoire, plusieurs intervenants d'origines et de formations diverses ont débattu chaque nouvelle observation et hypothèse, remettant ainsi en question des connaissances scientifiques jusqu'alors acceptées. Ce débat scientifique se poursuit encore aujourd'hui, selon un jeu très élaboré de discussions théoriques, d'expériences, de pressions sociales, culturelles, économiques et politiques, d'opinions personnelles et de besoins de reconnaissance d'acceptation par des pairs.

Bien qu'il puisse y avoir des changements majeurs dans notre compréhension du monde lors de découvertes scientifiques révolutionnaires, une grande partie de cette compréhension résulte plutôt de l'accumulation constante et progressive de connaissances.

À l'instar des sciences, la technologie est une activité humaine créative dont la longue histoire est ancrée dans toutes les sociétés de la planète. La technologie se préoccupe principalement de proposer des solutions à des problèmes soulevés par l'adaptation des êtres humains à l'environnement. Les solutions possibles sont fort nombreuses, mais elles ont inévitablement beaucoup de conditions, de buts et de contraintes. La technologie se préoccupe principalement d'élaborer des solutions optimales présentant un équilibre entre les coûts et les avantages pour la société, l'économie et l'environnement.

Interactions entre les sciences et la technologie

Les sciences et la technologie ont des interactions importantes, mais elles comportent aussi d'importantes différences. En effet, les sciences se distinguent de la technologie par des buts et des démarches. La technologie est plus que l'application des sciences; elle puise dans bien d'autres disciplines pour résoudre des problèmes. Cependant, les sciences et la technologie ont, dans leur histoire, puisé l'une dans l'autre, et les liens qui les unissent sont inextricables.

En comprenant les interactions entre les sciences et la technologie, l'élève apprend à apprécier comment les sciences et la technologie interagissent, comment elles se développent dans un contexte social, comment elles sont utilisées pour améliorer la vie des gens et comment elles ont des implications sur l'élève lui-même, sur autrui, sur l'économie et sur l'environnement.

«Les sciences constituent un processus créatif qui tente de découvrir et de comprendre, et qui produit par le fait même des connaissances... Les sciences sont souvent vues comme étant à la fois un produit et un processus.»

E.P. Hart (1987)

Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie

L'histoire des sciences permet d'éclairer la nature de l'entreprise scientifique. En fait, le contexte historique sert par-dessus tout à rappeler comment les traditions culturelles et

intellectuelles ont influencé les questions et les méthodologies scientifiques et comment, en retour, les sciences ont influencé le domaine plus large des idées.

De nos jours, la majorité des scientifiques travaillent dans le secteur privé et la recherche est plus souvent poussée par des besoins sociétaux et environnementaux que par le besoin de faire de la recherche fondamentale. Certaines solutions technologiques ont donné lieu à des problèmes sociaux et environnementaux. Ces questions font de plus en plus partie des programmes politiques. Le potentiel que représentent les sciences d'informer la prise de décision et d'habiliter les individus, les communautés et la société dans son ensemble à prendre ces décisions, est crucial si l'on veut fournir la culture scientifique nécessaire à une société démocratique.

Les connaissances scientifiques sont nécessaires, mais elles ne suffisent par elles-mêmes à faire comprendre les interactions entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement. Pour comprendre ces interactions, il est aussi essentiel de comprendre les valeurs inhérentes des sciences, de la technologie, d'une société particulière et de son environnement.

Au fur et à mesure que l'élève avance dans sa scolarité, il apprend à comprendre et à appliquer les interactions STSE dans des contextes de plus en plus exigeants. Au cours des premières années, une attention considérable est accordée par l'élève à l'acquisition d'une compréhension fonctionnelle de ces interactions; dans les années qui suivent, ces éléments sont davantage de nature conceptuelle. Le perfectionnement de la compréhension des interactions STSE peut comporter chacun des éléments suivants :

- (la complexité de la compréhension - passer d'idées concrètes et simples à des concepts abstraits; passer d'une connaissance limitée des sciences jusqu'à une connaissance plus profonde et plus large des sciences et du monde;
- (les applications en contexte - passer de contextes locaux et personnels à des contextes sociétaux et planétaires;
- (la considération de variables et de perspectives - passer d'une ou deux variables à plus grand nombre de variables dont la complexité s'accroît, ou passer de perspectives simples à des perspectives plus complexes;
- (le jugement critique - passer de jugements simples à des évaluations complexes;
- (la prise de décisions - passer de décisions prises à partir de connaissances limitées et avec l'aide d'un enseignant, à des décisions basées sur des recherches approfondies comportant un jugement personnel et prises de façon indépendante, sans l'aide de conseils.

Pour chaque élève, le développement de sa compréhension des interactions STSE peut devancer ou prendre du retard par rapport à l'échéancier prévu par les programmes, ce qui dépend en bonne partie de l'étape à laquelle se situe son développement cognitif et social.

3.2.1.2 Résultat d'apprentissage relatif aux habiletés

L'élève développera les habiletés requises pour la recherche scientifique et technologique, la résolution de problèmes, la communication de concepts et de résultats scientifiques, la collaboration et la prise de décisions éclairées.

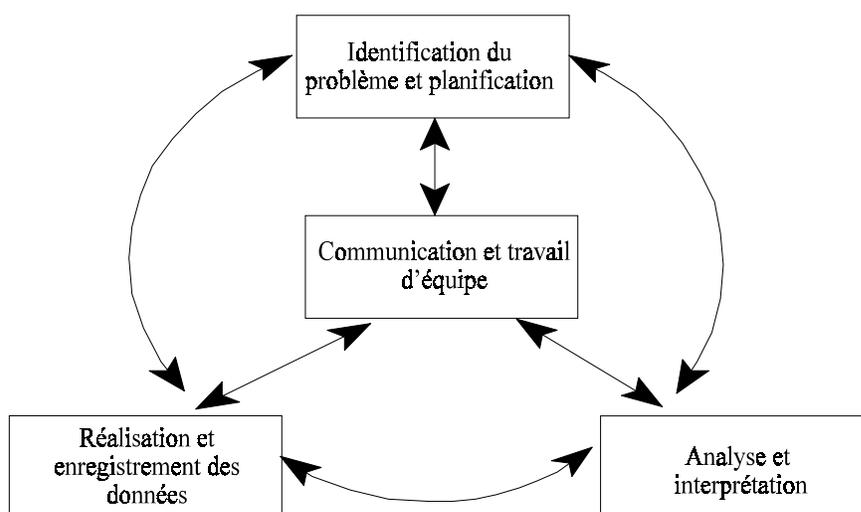
L'élève se sert de diverses habiletés pour répondre à des questions, résoudre des problèmes et prendre des décisions. Bien que ces habiletés ne soient pas l'apanage exclusif des sciences, elles jouent un rôle important dans l'évolution d'une compréhension des sciences et dans l'application des sciences et de la technologie à des situations nouvelles.

La présentation des habiletés ne doit pas être interprétée comme constituant une suite linéaire ou comme un ensemble unique d'habiletés exigées dans toutes les recherches scientifiques. Chaque recherche et chaque application des sciences possèdent des caractéristiques uniques qui déterminent la combinaison et la séquence des habiletés requises.

Les habiletés sont énumérées pour chaque cycle d'enseignement et pour chaque année scolaire. La plupart des habiletés de base reçoivent une attention considérable dans les premières années, tandis que certaines habiletés particulières sont développées et raffinées dans les années suivantes.

Les programmes présentent quatre domaines d'habiletés. Chaque groupe d'habiletés suit une évolution de la maternelle à la 12e année. Leur portée et la complexité de leur application augmentent progressivement.

Interactions entre les quatre domaines d'habiletés



(*Identification du problème et planification*

Il s'agit des habiletés d'interroger, d'identifier des problèmes, d'élaborer des idées et des projets préliminaires.

(*Réalisation et enregistrement de données*

Il s'agit des habiletés de mener à bien un plan d'action, ce qui comprend la collecte de données par le biais de l'observation et, dans la plupart des cas, la manipulation d'objets, de substances, de matériaux et d'équipement.

(*Analyse et interprétation*

Il s'agit des habiletés d'examiner des renseignements et des données, de traiter et de présenter ces données afin de les interpréter, et enfin de faire l'interprétation, l'évaluation et l'application des résultats.

(*Communication et travail d'équipe*

En sciences, comme dans d'autres domaines, les habiletés de communication sont indispensables à chaque étape d'élaboration, de mise à l'épreuve, d'interprétation, de débat et d'acceptation d'idées. Le développement de ces habiletés de communication est particulièrement important chez les jeunes francophones de la Nouvelle-Écosse. Les habiletés de travailler en équipe sont également une composante importante, puisque l'élaboration et l'application d'idées scientifiques constituent un processus de collaboration aussi bien au sein de la société qu'à l'intérieur de la salle de classe.

Alors que l'élève avance d'année scolaire en année scolaire, les habiletés acquises sont appliquées dans des contextes de plus en plus exigeants. Le perfectionnement des habiletés peut comporter chacun des éléments suivants :

- (la portée d'application - passer d'un éventail restreint à une vaste gamme d'applications;
- (la complexité des applications - passer d'applications simples et directes à des applications qui comportent des idées abstraites et des interprétations et des jugements complexes;
- (la précision des mesures et des manipulations - passer de mesures et de manipulations approximatives à des mesures et des manipulations précises;
- (l'utilisation appropriée de technologies et d'outils actuels - passer du travail avec quelques outils simples à du travail avec une vaste gamme d'outils spécialisés et précis;
- (le degré d'autonomie et d'encadrement - passer du travail guidé par un enseignant ou dans une situation structurée à un travail autonome appuyé par un minimum de conseils;
- (la prise de conscience et le contrôle - passer d'un plan déterminé d'avance à une démarche qui comporte une prise de conscience, une compréhension et un contrôle, à savoir sélectionner des habiletés et des stratégies qui conviennent le mieux à la tâche à accomplir en utilisant une métacognition et une pensée stratégique;
- (la capacité de collaborer - passer du travail individuel au travail en équipe.

Pour chaque élève, le développement d'habiletés précises pourrait devancer ou prendre du retard par rapport à l'échéancier prévu par les programmes, ce qui dépend en bonne partie de l'étape à laquelle se situe son développement cognitif, physique et social.

Application d'habiletés dans un contexte donné

Il faudrait offrir à l'élève des occasions de développer et de faire évoluer ses habiletés et de les mettre en pratique dans divers contextes. Ces contextes sont liés à la composante STSE des programmes par le biais de trois démarches d'application d'habiletés :

- (la recherche scientifique - chercher des réponses à des questions à l'aide d'expériences et de recherche;
- (la résolution de problèmes - chercher des solutions à des problèmes liés aux sciences, en élaborant et en mettant à l'épreuve des prototypes, des produits et des techniques destinés à répondre à un besoin donné;
- (la prise de décisions - fournir des renseignements afin de faciliter la prise de décisions.

3.2.1.3 Résultat d'apprentissage relatif aux connaissances

L'élève construira 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, et appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'intégration et l'élargissement de ses connaissances.

Ce résultat d'apprentissage met en évidence le contenu des sciences et comprend notamment des théories, des modèles, des concepts et des principes essentiels à la compréhension de chaque domaine scientifique. Pour des raisons d'organisation, ce résultat d'apprentissage est fondé sur des disciplines scientifiques couramment acceptées.

(Sciences de la vie

Les sciences de la vie se préoccupent de la croissance et des interactions des formes de vie dans leur environnement, de façon à refléter leur caractère unique, leur diversité, leur continuité génétique et leur nature changeante. Les sciences de la vie comprennent des domaines d'étude tels que les écosystèmes, la biodiversité, l'étude des organismes, l'étude de la cellule, la biochimie, le génie génétique et la biotechnologie.

(Sciences physiques

Les sciences physiques, qui englobent la chimie et la physique, se préoccupent de la matière, de l'énergie et des forces. La matière a une structure et ses composantes ont des interactions entre elles. L'énergie relie la matière aux forces gravitationnelle, électromagnétique et nucléaire de l'univers. Les sciences physiques se préoccupent des lois de conservation de la

masse et de l'énergie, de la quantité de mouvement, et de la charge électrique et de l'interaction entre les ondes et la matière.

(*Sciences de la Terre et de l'espace*

Les sciences de la Terre et de l'espace fournissent à l'élève des perspectives mondiales et universelles sur ses connaissances. La Terre, notre planète, a une forme, une structure et des régularités de changement, tout comme le Système Solaire qui nous entoure et l'Univers physique au delà de celui-ci. Les sciences de la Terre et l'espace comprennent des domaines d'études comme la géologie, la météorologie et l'astronomie.

(*Établir des liens entre les disciplines scientifiques*

Une bonne façon de créer des liens entre les disciplines scientifiques est d'avoir recours à des concepts unificateurs, des idées clés qui sous-tendent et relient entre elles différentes disciplines scientifiques et viennent ainsi en aide au personnel enseignant et à l'élève. Les concepts unificateurs permettent d'intégrer de grandes idées et aussi de fournir un contexte dans lequel on peut expliquer, organiser et établir des liens entre des connaissances. Les concepts unificateurs servent à relier entre elles les structures théoriques des diverses disciplines scientifiques et à démontrer leur parallélisme et leur cohérence. Ils constituent également des outils pédagogiques pouvant s'appliquer à de nombreuses disciplines, des mathématiques à la technologie en passant par les affaires et la politique.

Quatre concepts unificateurs ont été utilisés lors de l'élaboration du présent document. Ces concepts unificateurs ont aidé à intégrer divers éléments de connaissances appartenant aux trois disciplines scientifiques.

(*Constance et changement*

Les concepts de constance et de changement sous-tendent la plupart des connaissances sur le monde naturel et technologique. Grâce à l'observation, l'élève apprend que certaines caractéristiques des objets, des substances, des matériaux et des systèmes demeurent constantes au fil du temps (p.ex. : la vitesse de la lumière ou la charge d'un électron), tandis que d'autres changent. À l'aide d'études formelles et informelles, l'élève apprend à comprendre la nature des choses et des phénomènes ainsi que les conditions nécessaires au changement.

«Les citoyennes et citoyens d'une communauté qui possèdent généralement les savoirs de base(...) sont en mesure de développer des philosophies de vie qui les satisfont, de prévoir leur vie en manière efficace, de contribuer de façon démocratique à l'établissement de politiques à tous les niveaux, d'appliquer leurs études à leur quotidien et de contribuer à leur épanouissement personnel et à un développement économique, humain et social viable.»

G.R. Meyer (1995)

(*Énergie*

La notion d'énergie est un outil conceptuel qui rassemble plusieurs connaissances liées aux sciences des phénomènes naturels, des objets, des substances et des matériaux et du processus de changement. L'énergie est la force motrice à la fois du mouvement et du

changement. L'élève apprend à décrire l'énergie par ses effets et à acquérir au fil du temps un concept de l'énergie comme un élément inhérent des substances et de leurs interactions.

(*Similarité et diversité*

Les concepts de similarité et de diversité fournissent des outils permettant d'organiser nos expériences avec le monde. En commençant par des expériences informelles, l'élève apprend à reconnaître les divers attributs des objets, des substances ou des matériaux, d'êtres vivants ou des événements, ce qui lui permet d'en faire des distinctions utiles. Au fur et à mesure que s'élargissent ses connaissances, il apprend à se servir de procédures et de protocoles couramment acceptés pour décrire et classer les objets qu'il rencontre, ce qui lui permet de partager ses idées avec autrui et de réfléchir à ses expériences.

(*Systèmes et interactions*

Concevoir le tout en fonction de ses parties et, inversement, comprendre les parties en fonction du tout sont deux aspects importants de la compréhension et de l'interprétation du monde. Un système est une collection d'éléments qui interagissent les uns avec les autres; l'effet global de ces interactions est plus grand que celui des parties individuelles du système, souvent même quand elles sont considérées ensemble.

3.2.1.4 Résultat d'apprentissage relatif aux attitudes

On encouragera l'élève à développer des attitudes favorisant l'acquisition de connaissances scientifiques et technologiques et leur application pour le bien commun de soi-même, de la société et de l'environnement.

Les attitudes se rapportent aux aspects généralistes de conduite qui sont transmis à l'élève par l'exemple et consolidés par l'approbation sélective. Les attitudes ne sont pas acquises de la même façon que le sont les habiletés et les connaissances. Elles ne peuvent être observées à un moment particulier, elles sont plutôt mises en évidence par des manifestations non sollicitées au fil du temps. Le développement des attitudes est un processus permanent auquel participent le foyer, l'école, la communauté et la société en général. Le développement d'attitudes positives joue un rôle important dans l'épanouissement de l'élève en raison de son interaction avec son développement intellectuel et une disposition à la mise en application responsable de ce qu'il apprend. Ce résultat d'apprentissage met en évidence six façons différentes par lesquelles l'enseignement des sciences contribue au développement des attitudes. Ces dernières, organisées en énoncés ou indicateurs d'attitude, ont guidé l'élaboration des résultats d'apprentissage par cycle. Elles ont en outre fourni des liens avec les résultats d'apprentissages se rapportant aux STSE et aux habiletés.

(*Appréciation des sciences*

On encouragera l'élève à reconnaître le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans sa vie tout en ayant conscience de leurs limites et de leurs impacts. L'enseignement des sciences peut contribuer au développement des attitudes lorsqu'on encourage l'élève à examiner comment les sciences influencent son quotidien et celui des autres, à court et à long terme, afin d'en comprendre davantage la signification potentielle sur sa vie.

(*Intérêts envers les sciences*

On encouragera l'élève à développer un enthousiasme et un intérêt permanents pour l'étude des sciences et ses applications. L'enseignement des sciences peut contribuer au développement des attitudes lorsque l'élève participe à des recherches et des activités scientifiques qui stimulent son intérêt et sa curiosité, augmentant ainsi sa motivation à apprendre et l'encourageant à s'intéresser à des carrières en sciences ou à la poursuite d'autres intérêts aux sciences.

(*Esprit scientifique*

On encouragera l'élève à développer des attitudes qui l'incitent à poursuivre activement des recherches, la résolution de problèmes et la prise de décisions. L'enseignement des sciences peut contribuer au développement des attitudes lorsque l'élève profite d'occasions qui lui offrent la possibilité de développer, de renforcer et d'acquérir des attitudes encourageant la recherche scientifique, telles que l'ouverture d'esprit et la flexibilité, la pensée critique et le respect des données, l'initiative et la persévérance, et la créativité et l'imagination.

(*Collaboration*

On encouragera l'élève à développer des attitudes appuyant le travail en collaboration. L'enseignement des sciences peut contribuer au développement des attitudes lorsque l'élève a l'occasion de travailler en groupe et sur des problèmes du quotidien. L'élève développe ainsi un sens des responsabilités à l'égard d'autrui et une ouverture d'esprit à la diversité, en appréciant à leur juste valeur des perspectives multiples, ainsi que les efforts et la contribution d'autres personnes.

(*Prise en charge*

On encouragera l'élève à développer une responsabilité dans l'application des sciences et de la technologie par rapport à la société et à l'environnement naturel. L'enseignement des sciences peut contribuer au développement des attitudes lorsque l'élève participe à des activités qui encouragent la responsabilité envers les êtres vivants et l'environnement. Il en est de même lorsque l'élève est invité à considérer, selon différentes perspectives, les problèmes de durabilité.

(Sécurité

On encouragera l'élève à démontrer qu'il se préoccupe de la sécurité dans des situations où entrent en jeu les sciences et la technologie. L'enseignement des sciences peut contribuer au développement des attitudes lorsqu'on encourage l'élève à évaluer et gérer les dangers potentiels et à utiliser des mesures de sécurité, ce qui lui permet d'acquérir une attitude positive à l'égard de la sécurité.

3.2.2 Organisation des résultats d'apprentissage

Le plan d'études vise à aider le personnel enseignant dans son travail en présentant une liste des résultats d'apprentissage pour le cycle de la septième, huitième et neuvième année. Les résultats d'apprentissage spécifiques à chaque année scolaire sont regroupés dans un tableau avec des exemples qui les illustrent et démontrent leur richesse, leur portée et leur profondeur ainsi que des pistes d'enseignement. Un deuxième tableau offre des suggestions afin d'évaluer les apprentissages des élèves et l'atteinte des résultats d'apprentissage, ainsi qu'une liste de ressources pédagogiques.

3.2.2.1 Résultats d'apprentissage du cycle (7 à 9)

Les résultats d'apprentissage du cycle (7 à 9) s'adaptent à la grande majorité des élèves. Ils sont sous forme d'énoncés généraux qui décrivent les habiletés et les connaissances que l'élève devrait avoir acquis à la fin de ce cycle, dans un contexte STSE en sciences de la vie, en sciences physiques et en sciences de la Terre et de l'espace.

Chacun de ces résultats d'apprentissage est désigné par une lettre suivie d'un chiffre. La lettre désigne le volet auquel appartient ce résultat. Le chiffre désigne le placement de ce résultat dans le cycle (7 à 9).

1. **S** pour STSE
2. **V** pour sciences de la vie
3. **P** pour sciences physiques
4. **TE** pour sciences de la Terre et de l'espace
5. **H** pour habileté
6. **A** pour attitude

Par exemple : S2 représente de deuxième résultat d'apprentissage du cycle relatif au volet STSE.

Tableau 1 : Tableau des résultats d'apprentissage du cycle (7 à 9)

Avant la fin de la neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :

STSE	Habilités	Connaissances		
<p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1 décrire diverses démarches utilisées en sciences et en technologie qui permettent la compréhension de phénomènes naturels et le développement de solutions technologiques</p> <p>S2 décrire le développement des sciences et de la technologie au fil du temps</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3 expliquer comment les sciences et la technologie interagissent et progressent ensemble</p>	<p>Identification du problème et planification</p> <p>H1 poser des questions au sujet de rapports entre des variables observables et planifier des recherches pour traiter ces questions</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2 poursuivre des recherches sur des rapports entre des observations, et recueillir et enregistrer des données qualitatives et quantitatives</p>	<p>Sciences de la vie</p> <p>V1 expliquer et comparer des processus responsables du maintien de la vie d'un organisme</p> <p>V2 expliquer des processus responsables de la continuité et de la diversité de la vie</p> <p>V3 décrire des interactions et expliquer l'équilibre dynamique au sein de systèmes écologiques</p>	<p>Sciences physiques</p> <p>P1 décrire des propriétés et des composantes de la matière et expliquer des interactions entre ces composantes</p> <p>P2 décrire des sources énergétiques et des propriétés de l'énergie et expliquer des transferts et des transformations</p> <p>P3 reconnaître que plusieurs phénomènes sont causés par des forces et explorer une variété de situations faisant intervenir des forces</p>	<p>Sciences de la Terre et de l'espace</p> <p>TE1 expliquer comment la Terre fournit à la fois un habitat pour les êtres vivants et des ressources pour la société</p> <p>TE2 expliquer des régularités de changement et leurs effets sur la Terre</p> <p>TE3 décrire la nature et des composantes de l'Univers</p>
<p>Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4 illustrer comment des besoins de l'individu, de la société et de l'environnement influencent et subissent les influences de poursuites scientifiques et technologiques</p> <p>S5 analyser des questions sociales relatives aux applications et aux limites des sciences et de la technologie et expliquer des décisions en termes d'avantages et d'inconvénients pour la durabilité, en considérant certaines perspectives</p>	<p>Analyse et interprétation</p> <p>H3 analyser des données qualitatives et quantitatives et développer et évaluer des explications possibles</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4 travailler en collaboration sur des problèmes et utiliser un langage et des formats appropriés pour communiquer des idées, des procédures et des résultats</p>			

Tableau 2 : Tableau des résultats d'apprentissage relatifs aux attitudes du cycle (7 à 9)

Comme les attitudes ne se développent pas de la même façon que les habiletés et les connaissances, les énoncés de leurs résultats d'apprentissage pour ce cycle sont rédigés avec des indicateurs qui démontrent les comportements observables de l'élève. Ces comportements peuvent être considérés comme des indices démontrant le développement d'attitudes.

Appréciation des sciences	Intérêt envers les sciences	Esprit scientifique
Il est attendu qu'on encouragera l'élève à	Il est attendu qu'on encouragera l'élève à	Il est attendu qu'on encouragera l'élève à
<p>A1 apprécier le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans notre compréhension du monde;</p> <p>A2 apprécier que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des avantages et des inconvénients;</p> <p>A3 apprécier et respecter le fait que les sciences ont évolué à partir de points de vue différents tenus par des femmes et des hommes de diverses sociétés et cultures.</p>	<p>A4 manifester un intérêt et une curiosité continus envers un grand éventail de domaines et d'enjeux liés aux sciences;</p> <p>A5 poursuivre avec confiance des recherches et des lectures supplémentaires;</p> <p>A6 envisager de nombreuses possibilités de carrières dans des domaines liés aux sciences et à la technologie.</p>	<p>A7 envisager des observations et des idées issues de diverses sources lors de recherches et avant de tirer des conclusions;</p> <p>A8 valoriser l'exactitude, la précision et l'honnêteté;</p> <p>A9 persister dans la recherche de réponses à des questions difficiles et de solutions à des problèmes difficiles.</p>
<p>.....</p> <p><i>Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - reconnaît les conflits possibles de points de vue qui diffèrent sur des questions liées aux sciences; - considère plus d'un facteur ou d'une perspective lors de l'élaboration de conclusions, la résolution de problèmes ou la prise de décisions sur des enjeux STSE; - reconnaît l'utilité des habiletés mathématiques et des habiletés de résolution de problèmes lors du développement d'une nouvelle technologie; - reconnaît l'importance d'établir un parallèle entre le progrès social et les contributions des sciences et de la technologie; - établit que le développement des technologies de l'information et des sciences est pertinent aux besoins humains - reconnaît que les sciences ne peuvent répondre à toute question - considère des perspectives scientifiques et technologiques sur un enjeu - identifie des avantages et des inconvénients de la technologie - cherche des renseignements issus de diverses disciplines lors de ses études - évite de stéréotyper les scientifiques - manifeste un intérêt dans les contributions de femmes et d'hommes de diverses cultures au développement des sciences et de la technologie modernes 	<p>.....</p> <p><i>Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - tente au foyer de répéter ou de pousser plus loin une activité scientifique réalisée à l'école; - participe activement à des activités parascolaires telles que des expo-sciences, des clubs de sciences ou des concours en sciences et en technologie; - choisit d'étudier des sujets qui font appel à des recherches dans différentes disciplines scientifiques; - poursuit un passe-temps lié aux sciences; - discute avec autrui des renseignements présentés dans une émission sur les sciences ou sur l'Internet; - tente d'obtenir des renseignements de diverses sources. - exprime un degré de satisfaction dans la compréhension de concepts scientifiques ou l'utilisation de ressources qui présentent un défi - exprime de l'intérêt dans la réalisation de recherches scientifiques conçues personnellement - choisit d'étudier des situations ou des sujets qui présentent un défi - exprime de l'intérêt face à des carrières liées aux sciences et à la technologie - discute des avantages d'études liées aux sciences et à la technologie 	<p>.....</p> <p><i>Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - pose des questions pour clarifier le sens ou assurer sa compréhension; - s'efforce d'évaluer fidèlement un problème ou une situation par une analyse soignée des données recueillies; - propose des options et les compare lors de la prise de décisions ou de la mise en oeuvre; - évalue de façon honnête un ensemble complet de données fondées sur l'observation directe; - évalue des inférences et des conclusions avec un esprit critique, en fondant ses arguments sur des faits plutôt que des opinions; - accepte d'un oeil critique des idées et des perceptions en reconnaissant que ce qui semble évident n'est pas toujours juste. - évalue des inférences et des conclusions avec un esprit critique, en fondant ses arguments sur des faits plutôt que des opinions - signale et enregistre de façon honnête toutes les observations même quand ces données sont imprévues et modifieront l'interprétation des résultats - prend le temps afin de fidèlement recueillir des données et utilise avec soin des instruments - répète, de son propre gré, des mesures ou des observations afin d'accroître la précision des données - choisit d'envisager une situation selon des perspectives différentes - relève des interprétations préconçues ou inexactes - signale les limites de ses conceptions technologiques - reste sceptique en ce qui concerne une proposition jusqu'à ce qu'il y ait des données à l'appui - cherche une deuxième opinion avant de prendre une décision - continue de travailler sur un problème ou un projet de recherche jusqu'à la découverte des meilleures solutions ou réponses possibles

Collaboration	Prise en charge	Sécurité
<p>Il est attendu qu'on encouragera l'élève à</p>	<p>Il est attendu qu'on encouragera l'élève à</p>	<p>Il est attendu qu'on encouragera l'élève à</p>
<p>A10 travailler en collaboration en poursuivant des recherches et en suscitant et évaluant des idées</p>	<p>A11 être sensible et responsable par rapport au maintien de l'équilibre entre les besoins des êtres humains et un environnement durable</p> <p>A12 voir au-delà des conséquences personnelles d'actes proposés</p>	<p>A13 manifester un souci de sécurité lors de la planification, la réalisation et la revue d'activités</p> <p>A14 prendre conscience des conséquences de ses actes</p>
<p>..... <i>Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :</i></p>	<p>..... <i>Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :</i></p>	<p>..... <i>Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> - assume la responsabilité de sa part du travail à faire - travaille de son propre gré avec de nouvelles personnes quels que soient leur âge, leur sexe ou leurs caractéristiques physiques ou culturelles - accepte divers rôles au sein d'un groupe, y compris un rôle de direction - aide à motiver autrui - envisage d'autres idées et interprétations proposées par des membres du groupe - reconnaît que d'autres personnes ont droit à leur point de vue - écoute les points de vue d'autrui - choisit une variété de stratégies telles que l'écoute active et l'utilisation de paraphrases et de questions pour comprendre les points de vue d'autrui - vise à un consensus avant de prendre des décisions - préconise une solution pacifique aux désaccords - est capable de ne pas être d'accord avec autrui tout en pouvant continuer à travailler en collaboration - s'intéresse et participe à la prise de décisions qui nécessite une participation de tout le groupe - partage la responsabilité de l'exécution de décisions - partage la responsabilité des difficultés rencontrées au cours d'une activité 	<ul style="list-style-type: none"> - montre du respect pour toutes les formes de vie - envisage les effets immédiats et à long terme de ses actes - assume une responsabilité personnelle par rapport à son impact sur l'environnement - modifie son comportement face à un enjeu touchant la conservation et la protection de l'environnement - envisage des relations de cause à effet de ses décisions et de ses actes - identifie objectivement des conflits possibles entre la réponse aux désirs et aux besoins humains et la protection de l'environnement - envisage les points de vue d'autrui sur des enjeux environnementaux liés aux sciences - envisage les besoins d'autrui et la fragilité de l'environnement lors de la prise de décisions et la mise en oeuvre - insiste pour que des enjeux soient examinés équitablement sous plusieurs angles - participe à des projets scolaires qui traitent d'enjeux STSE 	<ul style="list-style-type: none"> - lit les étiquettes sur le matériel avant de s'en servir, et demande de l'aide si les symboles de sécurité sont peu clairs ou mal compris - modifie promptement une procédure afin d'assurer la sécurité des membres du groupe - sélectionne des méthodes et des outils sûrs pour recueillir des données et résoudre des problèmes - écoute attentivement les procédures de sécurité présentées par l'enseignant - manie prudemment le matériel en utilisant des habiletés apprises en salle de classe ou ailleurs - s'assure que l'on range correctement du matériel - réagit immédiatement à des rappels portant sur la prise de précautions sûres - n'a pas besoin de se faire rappeler de porter la tenue de protection qu'il faut - assume la responsabilité de son implication dans un manquement aux règles de sécurité ou d'élimination de déchets - reste à son poste de travail lors d'une activité, en respectant l'espace, le matériel et le travail d'autrui - prend le temps d'organiser son poste de travail afin de prévenir des accidents - avise immédiatement l'enseignant de tout déversement accidentel, article cassé ou incident inhabituel et utilise des techniques et du matériel appropriés pour nettoyer - nettoie, pendant une activité et par la suite, son poste de travail - cherche immédiatement à se procurer les premiers soins pour toute brûlure, coupure ou réaction inhabituelle - garde son poste de travail en ordre, n'ayant que le matériel nécessaire présent

3.2.2.2 Résultats d'apprentissage spécifiques

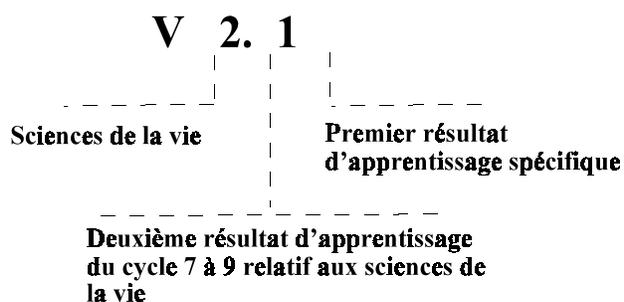
Les résultats d'apprentissage spécifiques concernant les STSE, les habiletés et les connaissances, sont présentés sous forme d'énoncés qui décrivent ce que l'élève pourrait savoir et être apte à faire pour chaque année scolaire, de la septième à la neuvième année. Ces résultats d'apprentissage sont regroupés dans des modules d'études. Il y en a quatre pour chaque année scolaire.

Tableau 3 : Les modules d'études

Année	Sciences de la vie	Sciences physiques		Sciences de la Terre et de l'espace
		Chimie	Physique	
7	<ul style="list-style-type: none"> les interactions au sein des écosystèmes 	<ul style="list-style-type: none"> les mélanges et les solutions 	<ul style="list-style-type: none"> la chaleur 	<ul style="list-style-type: none"> la croûte terrestre
8	<ul style="list-style-type: none"> les cellules, les tissus, les organes et les systèmes 	<ul style="list-style-type: none"> les fluides 	<ul style="list-style-type: none"> la lumière 	<ul style="list-style-type: none"> les eaux salées et les eaux douces
9	<ul style="list-style-type: none"> la reproduction 	<ul style="list-style-type: none"> les atomes et les éléments 	<ul style="list-style-type: none"> les caractéristiques de l'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> l'exploration spatiale

Chaque résultat d'apprentissage spécifique est numéroté en relation avec le résultat d'apprentissage du cycle et avec le résultat d'apprentissage des programmes.

Par exemple : V2.1 représente le premier résultat d'apprentissage spécifique qui correspond au deuxième résultat d'apprentissage du cycle qui, à son tour, correspond au résultat d'apprentissage des programmes relatif aux connaissances en sciences de la vie.

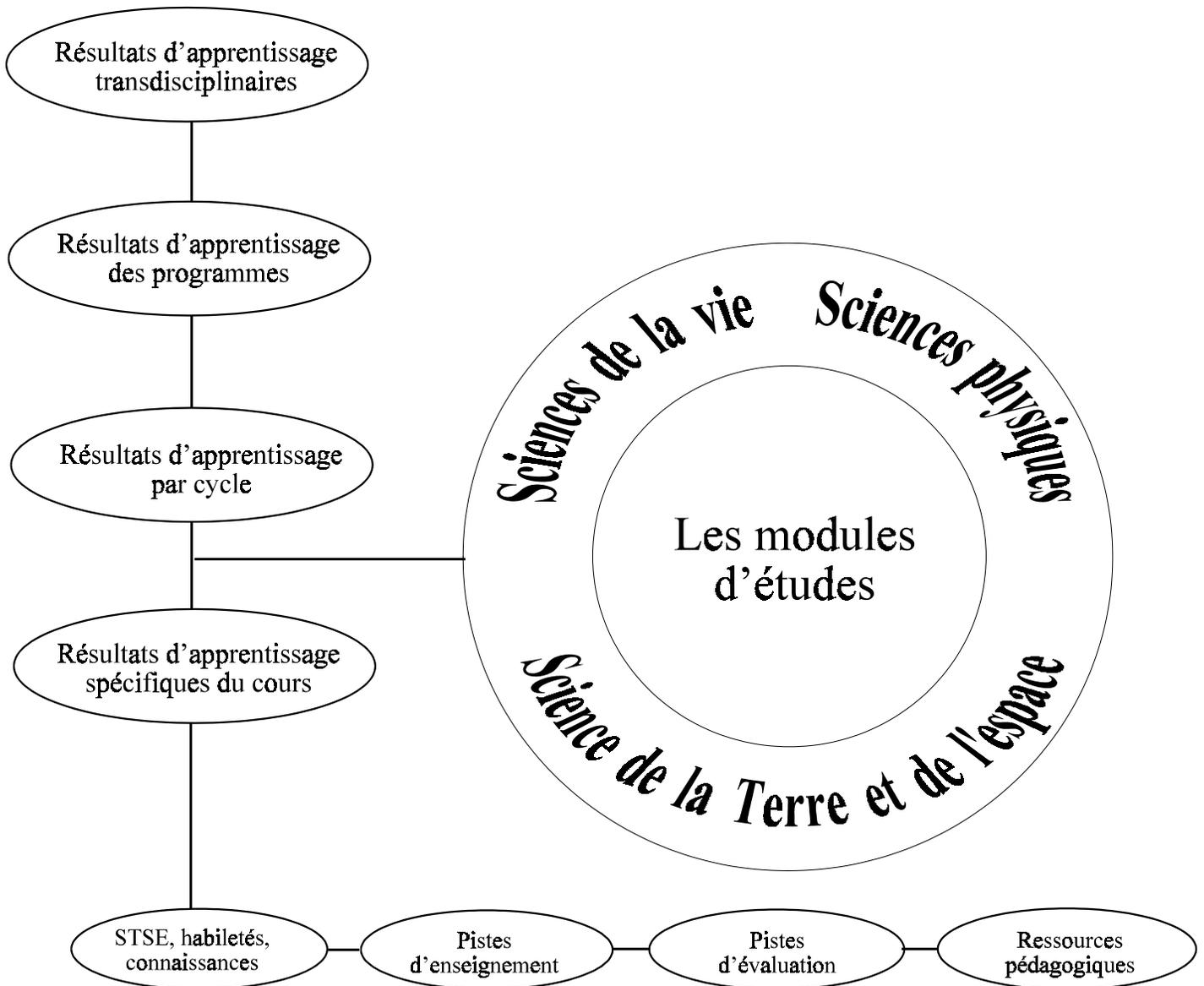


Chaque module commence par une page d'introduction qui est une vue d'ensemble où sont donnés la portée, le déroulement et le contexte du module. L'introduction est suivie de six colonnes disposées sur trois pages.

L'enseignant trouvera dans :

- La première colonne, une liste de résultats d'apprentissage spécifiques au niveau des STSE.
- La deuxième colonne, une liste de résultats d'apprentissage spécifiques au niveau des habiletés.
- La troisième colonne, une liste de résultats d'apprentissage spécifiques au niveau des connaissances.
- La quatrième colonne, des pistes d'enseignement susceptibles de faire atteindre aux élèves les résultats d'apprentissage énumérés dans les colonnes précédentes. Ces pistes visent à donner une approche globale à l'enseignement du module et n'abordent donc pas chaque résultat d'apprentissage séparément.
- La cinquième colonne, des pistes d'évaluation qui constituent un regroupement de stratégies et d'outils afin d'évaluer les apprentissages des élèves en sciences de la nature.
- La sixième colonne, des ressources pédagogiques qui pourraient le guider à aider les élèves à atteindre les résultats d'apprentissage prescrits. Une philosophie d'apprentissage basé sur les ressources ayant été adoptée pour ce cours, il est conseillé aux enseignants d'utiliser une variété de ressources appropriées pour permettre aux élèves d'atteindre ces résultats.
- Les quatre premières colonnes sont disposées sur deux pages face à face.

Organisation du cours



Modules d'études

- Les interactions au sein des écosystèmes
- Les mélanges et les solutions
- La chaleur
- La croûte terrestre

● Les interactions au sein des écosystèmes

Vue d'ensemble

Dans ce module, les élèves découvriront comment les organismes vivants interagissent les uns avec les autres ainsi qu'avec les composants de leurs habitats. Ils continueront à développer un sentiment de responsabilité envers la place que nous occupons, en tant qu'êtres humains, sur la Terre et les rôles que nous devrions jouer pour nous assurer que notre planète continuera à déborder de vie.

Dans un contexte STSE, les élèves examineront la classification biologique des êtres vivants et les écosystèmes. Ils étudieront les interactions entre les composants abiotiques et biotiques d'un écosystème, les chaînes et les réseaux alimentaires ainsi que le transfert d'énergie entre les différents niveaux trophiques. Ils analyseront le rôle des organismes dans chaque maillon de ces réseaux et exploreront la pyramide des nombres comme un modèle de l'écosystème. Ils décriront les cycles de la biosphère et les conséquences des activités humaines sur ces cycles naturels. Ils identifieront des signes de succession écologique et comment celle-ci contribue à la transformation d'un écosystème. Ils comprendront le processus d'autorégulation des écosystèmes et analyseront les impacts des produits de la technologie sur leur équilibre.

Dans ce module, les élèves travailleront, individuellement et en équipes, pour résoudre des problèmes, développer leur pensée critique, prendre de décisions éclairées et communiquer des résultats de façon appropriée. Par l'entremise d'activités variées, ils feront des liens entre des écosystèmes locaux et d'autres à l'échelle de la planète. Ils développeront ainsi des attitudes positives envers les sciences et la technologie et comment les utiliser pour préserver l'environnement et maintenir le bien-être de la société.

STSE	Habilités
<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.1 décrire le rôle de la collecte de données, de l'identification de relations et de la proposition d'explications dans l'élaboration des connaissances scientifiques (<i>p. ex. expliquer que des liens simples entre prédateurs et proies laissent entrevoir des liens plus complexes dans un réseau alimentaire</i>);</p> <p>S1.2 distinguer des termes scientifiques ou technologiques de ceux qui ne le sont pas (<i>p. ex. utiliser des termes scientifiques tels qu'« insecte » et « caribou » au lieu de « bébête » et « renne »</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.1 donner des exemples de connaissances scientifiques qui ont entraîné le développement de technologies (<i>p. ex. fournir des exemples tels que comment la compréhension des effets de l'azote, du phosphore et du potassium sur la croissance des plantes est rattachée à la production des fertilisants</i>);</p> <p>S3.2 utiliser le concept de système comme un outil pour permettre l'interprétation de la structure et de l'interaction des systèmes naturels et technologiques (<i>p. ex. comparer les intrants et les extrants d'un écosystème à ceux d'une communauté d'humains isolée</i>);</p> <p>Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.1 donner des exemples d'établissements canadiens qui appuient des projets scientifiques et technologiques (<i>p. ex. donner des exemples de groupes environnementaux de conservation, de ministères fédéraux et provinciaux, d'instituts marins, d'universités et de collèges</i>);</p> <p>S4.2 donner des exemples qui illustrent que les sciences et la technologie se manifestent dans diverses situations faisant intervenir des groupes ou des individus (<i>p. ex. donner des exemples tels que le jardinage personnel et communautaire</i>);</p> <p>S4.3 donner des exemples de problèmes qui surviennent au foyer, dans un milieu industriel ou dans l'environnement et qui ne peuvent être résolus à l'aide de connaissances scientifiques et technologiques (<i>p. ex. identifier des questions telles que la population acceptable d'une espèce animale dans un écosystème</i>);</p> <p>S4.4 proposer un plan d'action pour des questions sociales relatives aux sciences et à la technologie, en tenant compte des besoins personnels (<i>p. ex. proposer un plan d'action pour protéger des sites de nidification pour une espèce d'oiseau donnée</i>).</p>	<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.1 identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux (<i>p. ex. identifier des problèmes qui résultent de l'introduction d'une nouvelle espèce dans un écosystème</i>);</p> <p>H1.2 définir et délimiter des questions et des problèmes facilitant la réalisation de recherches (<i>p. ex. délimiter un problème lié à une recherche sur l'impact des feux de forêt sur la succession écologique</i>);</p> <p>H1.3 énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés (<i>p. ex. prédire de quoi aura l'air un écosystème de son choix 25 ans plus tard selon les caractéristiques de la région et les changements à long terme observés dans des sites semblables</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.1 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source (<i>p. ex. compiler des informations tirées d'une variété de livres, de revues, de brochures, de sites sur Internet ainsi que des conversations avec des experts d'Environnement Canada</i>);</p> <p>H2.2 organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience (<i>p. ex. recueillir des données sur l'état actuel d'un écosystème de son choix</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.1 utiliser ou élaborer une clé de classification (<i>p. ex. utiliser une clé de classification pour classer les espèces d'un écosystème</i>);</p> <p>H3.2 compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous divers formats, y compris des diagrammes, des organigrammes, des tableaux, des histogrammes, des graphiques linéaires et des diagrammes de dispersion (<i>p. ex. préparer un diagramme qui illustre le flux d'énergie dans un réseau alimentaire d'un écosystème de son choix</i>);</p> <p>H3.3 identifier les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation des données (<i>p. ex. comparer les observations faites sur le terrain et celles obtenues d'une autre source</i>);</p> <p>H3.4 identifier et évaluer des applications possibles de découvertes (<i>p. ex. déterminer le nombre maximum de personnes autorisées à visiter une région fragile, telle qu'une réserve ou un parc écologique</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.1 communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats par l'entremise de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques de dessins, de langage oral et d'autres moyens (<i>p. ex. présenter au moyen d'une affiche les niveaux trophiques d'un réseau alimentaire de son choix</i>);</p> <p>H4.2 recevoir et comprendre les idées d'autrui et les mettre en pratique (<i>p. ex. discuter en groupe de classe l'impact sur un écosystème de l'élimination de plantes vertes</i>);</p> <p>H4.3 défendre une position sur une question ou un problème, basée sur des découvertes (<i>p. ex. défendre l'augmentation ou la réduction des quotas de chasse ou de pêche pour un animal particulier</i>).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>V1.1 expliquer comment la classification biologique tient compte de la diversité de la vie sur la Terre;</p> <p>V1.2 identifier des rôles de producteurs, consommateurs et décomposeurs dans un écosystème local et décrire leur diversité et leurs interactions;</p> <p>V1.3 décrire des conditions qui sont essentielles à la croissance et à la reproduction des plantes et des micro-organismes dans un écosystème et faire des liens entre ces conditions et divers aspects des ressources alimentaires humaines;</p> <p>V3.1 décrire comment l'énergie est fournie à un réseau alimentaire et comment elle est transmise dans celui-ci;</p> <p>V3.2 décrire comment la matière est recyclée dans un écosystème par l'entremise d'interactions entre des plantes, des animaux, des champignons et des micro-organismes;</p> <p>V3.3 décrire des interactions entre des facteurs biotiques et abiotiques dans un écosystème;</p> <p>V3.4 identifier des signes de la succession écologique dans un écosystème local.</p>	<p>L'étude des écosystèmes ainsi que des interactions entre les différentes populations et organismes macroscopiques et microscopiques permet aux élèves d'apprécier et de valoriser le rôle que joue chaque individu dans l'écosystème. Ils devraient être amenés à développer un sentiment de respect de la diversité biologique et être conscients de la dépendance de tous les organismes vivants de leur milieu physique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Après avoir activé les connaissances antérieures des élèves sur la classification biologique, leur faire visionner un film sur ce sujet. ● Demander aux élèves de préparer en équipes une affiche illustrant un écosystème local afin d'expliquer le rôle des producteurs, des consommateurs et des décomposeurs. ● Amener les élèves à identifier les facteurs biotiques et abiotiques essentiels à la croissance et à la reproduction des espèces d'un écosystème de leur choix. Leur demander d'en dresser une liste, et ensuite de comparer leurs réponses à celles d'autres élèves. ● Distribuer aux élèves des photos et des illustrations appropriées d'écosystèmes. Leur demander d'élaborer, individuellement ou en équipes, une clé de classification pour les consommateurs et les producteurs d'un écosystème de leur choix. ● Demander aux élèves de faire une recherche sur la variation dans le temps de la densité de population d'une espèce menacée, de préparer un rapport de résultats de leur recherche afin de les présenter oralement à la classe. ● Afin d'illustrer l'impact d'un prédateur de leur choix, demander aux élèves de faire une recherche, puis de préparer une affiche montrant un réseau alimentaire comprenant ce prédateur et une explication de ses impacts sur l'écosystème. ● Inviter une personne experte en écologie pour parler aux élèves de la fragilité des écosystèmes en Nouvelle-Écosse et des démarches à suivre pour préserver leur durabilité. ● Proposer aux élèves un projet d'entretien d'un compost domestique afin d'observer et ensuite expliquer à la classe les interactions entre les plantes, les animaux et les micro-organismes qui s'y trouvent. ● Amener les élèves à débattre en équipes les impacts d'un surpeuplement ou sous-peuplement d'une espèce de leur choix. (<i>p. ex pigeons, goélands, phoques, morues, les coupes à blanc ...</i>) sur un écosystème. ● Après avoir choisi un écosystème, demander aux élèves de l'illustrer, individuellement ou en équipes, dans son état actuel et ce à quoi il ressemblera 25 ans plus tard. Ensuite leur demander d'expliquer leur prédiction à l'oral à d'autres équipes.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les élèves pourraient montrer ce qu'ils ont appris sur les écosystèmes et les interactions entre leurs composantes dans leurs travaux écrits et oraux et dans leurs présentations. Les élèves manifestent leur compréhension en faisant des diagrammes et des graphiques, en faisant des recherches scientifiques, en analysant des questions environnementales, en rédigeant des rapports, en concevant des expériences, en choisissant des procédures appropriées et en tirant des conclusions à partir des données recueillies.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Afin d'évaluer la compréhension des élèves du film visionné, préparer un questionnaire approprié et le leur distribuer pour le compléter. ● Pendant que les élèves préparent une affiche illustrant un écosystème de leur choix, vérifier : <ul style="list-style-type: none"> – s'ils identifient le rôle d'organismes à chaque niveau trophique; – s'ils utilisent une terminologie appropriée. ● Pendant que les élèves travaillent en équipes, vérifier à l'aide d'une grille d'observation si chaque élève : <ul style="list-style-type: none"> – suit les consignes; – prend des responsabilités; – respecte les idées des autres; – gère bien le temps alloué. ● Pendant que les élèves présentent oralement à la classe les résultats de leur recherche sur une espèce menacée, vérifier si l'élève : <ul style="list-style-type: none"> – a bien identifié le problème; – parle avec confiance et spontanéité; – utilise une terminologie appropriée; – saisit l'attention et l'intérêt de son auditoire. ● Lors d'un débat sur le surpeuplement ou le sous-peuplement d'une espèce dans un écosystème, demander à des élèves de l'auditoire d'évaluer les débatteurs, à l'aide d'une échelle d'appréciation appropriée dont les critères étaient préalablement établis en collaboration avec les élèves. ● Demander aux élèves de décrire dans leur journal de bord une activité qu'ils ont aimée dans ce module et de montrer comment cette activité les a aidés à apprendre. ● Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module, incluant une lettre de présentation, des devoirs, des activités, des outils d'évaluation et des rapports de recherches et de laboratoires de leur choix. 	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : Omnisciences 7 : Module 1 ● D'appui : Supersciences : Les plantes - Arbre, qui es-tu? (p.20) Des usines d'aliments (p.14) L'environnement <ul style="list-style-type: none"> - Le réseau de la vie (p.20) - Opinions (p.69) - Une vision globale (p.72) </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Vidéo</p> <p>Classification des êtres vivants La taxonomie Science Mag 1: La classification animaux Le biodôme (Découverte)</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Logiciel</p> </div> </div>

● Les mélanges et les solutions

Vue d'ensemble

L'air qui nous entoure, le lait que nous buvons et l'eau de l'océan où vivent des milliers d'espèces vivantes sont des mélanges de plusieurs substances. Au cours de ce module, les élèves apprendront certaines choses au sujet de nombreuses substances familières qui sont en fait soit des substances pures ou soit des mélanges. Ils découvriront comment préparer un mélange et comment séparer ses composantes, et comment ces procédés permettent à l'industrie de fabriquer des produits dont nous nous servons tous les jours.

Dans ce module, les élèves se familiariseront avec le modèle particulaire de la matière afin de l'utiliser pour distinguer des substances pures des mélanges et décrire les caractéristiques des solutions. Ils décriront des procédés de séparation des composantes de mélanges hétérogènes et de mélanges homogènes. Ils examineront le rôle de l'eau comme solvant universel et décriront la dissolution d'un soluté dans un solvant et les facteurs qui l'influent. En expérimentant, ils découvriront la signification quantitative de la concentration d'une solution. Ils examineront, dans un contexte STSE, le rôle des mélanges dans la société et leurs impacts sur l'environnement. Ils exploreront la purification de mélanges et le rôle de la technologie dans ce domaine.

Dans ce module, les élèves travailleront, individuellement et en équipes, pour développer des habiletés scientifiques et mathématiques, langagières et sociales, afin de résoudre des problèmes, prendre de décisions éclairées et communiquer des résultats de façon appropriée. En faisant de recherche, ils seront capables de voir le rôle des sciences et de la technologie dans la vie quotidienne. En explorant les mélanges naturels, ils développeront une prise de conscience envers la protection de l'environnement et le bien-être de la société.

STSE	Habilités
<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.3 donner des exemples par lesquels des technologies d'autrefois avaient été développées à la suite d'un processus de tâtonnements (<i>p. ex. donner des exemples démontrant l'évolution des techniques de raffinage et de séparation telles que la sédimentation, le tamisage, la filtration, la fusion, la distillation et la chromatographie</i>);</p> <p>S1.4 établir des liens entre ses activités personnelles, dans des situations formelles et informelles, et des disciplines scientifiques spécifiques (<i>p. ex. faire le lien entre l'explication de pourquoi une boisson gazeuse pétille et la chimie</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.3 décrire les sciences qui sous-tendent des technologies particulières conçues pour explorer des phénomènes naturels, étendre des capacités humaines et résoudre des problèmes pratiques (<i>p. ex. donner des exemples tels que les technologies de distillation qui tiennent compte du fait qu'une substance pure gazeuse peut être ramenée à son état liquide</i>);</p> <p>Contexte social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.5 donner des exemples de façons par lesquelles les sciences et la technologie affectent sa vie et sa communauté (<i>p. ex. donner des exemples tels que considérer la concentration de diverses solutions lors de la comparaison de leur efficacité ou de leur valeur nutritive</i>);</p> <p>S5.1 identifier certains effets positifs et négatifs, ainsi que des conséquences prévues et imprévues d'un développement scientifique ou technologique particulier (<i>p. ex. identifier des effets tels que la pollution résultant de l'utilisation de l'eau comme agent de nettoyage lors de la prospection et le raffinage des minéraux</i>).</p>	<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.4 énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés (<i>p. ex. prédire la quantité de sucre présente dans une boisson gazeuse</i>);</p> <p>H1.5 concevoir une expérience et identifier les variables importantes (<i>p. ex. concevoir une expérience pour évaluer l'efficacité de la distillation comme technique de séparation pour une solution aqueuse à teneur spécifique de sel</i>);</p> <p>H1.6 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve et définir clairement des problèmes pratiques (<i>p. ex. reformuler une question telle que « Combien de substances pures se trouvent dans un mélange donné? » à « Quelle quantité maximale de sel peut être dissoute dans un litre d'eau à 23 degrés C? »</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.3 organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience (<i>p. ex. consigner les observations d'une expérimentation dans un tableau</i>);</p> <p>H2.4 réaliser des procédures qui contrôlent les variables importantes (<i>p. ex. contrôler les variables importantes lors d'une distillation</i>);</p> <p>H2.5 démontrer une connaissance des normes SIMDUT (Système d'informations sur les matières dangereuses utilisées au travail), en utilisant des techniques convenables dans la manipulation et le rangement de matériel de laboratoire (<i>p. ex. reconnaître divers symboles de mise en garde</i>);</p> <p>H2.6 utiliser des outils et des instruments de façon sûre (<i>p. ex. se débarrasser de façon appropriée d'articles de verre brisés</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.5 appliquer des critères donnés à l'évaluation des résultats et des sources de renseignements (<i>p. ex. appliquer des critères en évaluant la teneur de sel, de sucre et de matières grasses de certains ingrédients ou aliments</i>);</p> <p>H3.6 identifier et suggérer des explications pour des divergences dans des données (<i>p. ex. suggérer des explications pour des divergences dans des données sur la distillation</i>);</p> <p>H3.7 prédire la valeur d'une variable en interpolant ou en extrapolant à partir de données graphiques (<i>p. ex. déterminer le point de saturation d'un soluté aux températures du solvant qui diffèrent de celles déjà testées</i>);</p> <p>H3.8 calculer les valeurs théoriques d'une variable (<i>p. ex. calculer la concentration de solutions en g/100 mL</i>);</p> <p>H3.9 identifier de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris (<i>p. ex. identifier des questions telles que « Y a-t-il des mélanges qui ne peuvent pas être séparés? »</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.4 communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats par l'entremise de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, de langage oral et d'autres moyens (<i>p. ex. préparer un message publicitaire informant le public de la teneur en sucre d'une boisson gazeuse</i>);</p> <p>H4.5 recevoir et comprendre les idées d'autrui et les mettre en pratique (<i>p. ex. tenir compte des réactions et des suggestions des membres du groupe lors de la distillation d'une solution aqueuse</i>);</p> <p>H4.6 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 (<i>p. ex. collaborer au traitement de problèmes techniques lors d'une distillation</i>).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>P1.1 distinguer des substances pures de mélanges, en utilisant le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.2 décrire les caractéristiques de solutions en utilisant le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.3 identifier et séparer les composantes de mélanges;</p> <p>P1.4 décrire qualitativement et quantitativement la concentration des solutions;</p> <p>P1.5 décrire qualitativement les facteurs qui affectent la solubilité.</p>	<p>Les mélanges et les solutions sont omniprésents dans les activités de la vie de chaque jour comme dans l'environnement. Connaître leur nature et discuter de leur composition à la lumière de la théorie particulaire de la matière mènent les élèves à découvrir des notions et des concepts de base de la chimie et à examiner ses impacts sur la société et l'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Faire participer les élèves à une séance de remue-méninges pour identifier des mélanges utilisés dans la vie de chaque jour et discuter de leur importance. ● Mettre les élèves en situation des mélanges et des solutions en leur faisant visionner des vidéos appropriés. Leur demander d'identifier des solutions qu'ils ont vues dans les films. ● Demander aux élèves de préparer, individuellement ou en équipes, une liste de mélanges homogènes et hétérogènes, ensuite de comparer leurs réponses à celles d'autres élèves et de discuter de leur choix. ● Amener les élèves au laboratoire pour leur montrer les règles de sécurité selon les normes SIMDUT. Leur demander de discuter en équipes des impacts de ne pas respecter ces règles. ● Demander aux élèves de concevoir et de réaliser une expérience afin de séparer les composantes d'un mélange homogène et ceux d'un mélange hétérogène. ● Amener les élèves à découvrir et à essayer, par l'entremise d'activités expérimentales, diverses techniques de séparation des constituants d'un mélange telles que le triage, le tamisage, la sédimentation, la flottaison, le triage magnétique, l'évaporation, la filtration, la dissolution et la chromatographie, en utilisant des procédures sûres. Les élèves devraient inférer pourquoi certaines composantes peuvent être séparées, tandis que d'autres ne peuvent pas l'être. ● Distribuer aux élèves des activités sur la concentration de solutions. Leur demander de travailler en équipes pour découvrir et comprendre cette notion et d'examiner les facteurs dont elle dépend, puis de présenter oralement à la classe leurs résultats. ● Demander aux élèves de réaliser en équipes une expérience pour tracer la courbe de solubilité d'un soluté donné, dans un solvant donné, en fonction de la température. Leur demander d'identifier les variables contrôlées et les variables manipulées.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les élèves montrent qu'ils comprennent le modèle particulaire de la matière en expliquant les ressemblances et les différences entre les mélanges et les solutions et en décrivant leurs caractéristiques. Ils devraient manifester une maîtrise des techniques de séparation des composantes d'un mélange. En décrivant qualitativement et quantitativement la concentration des solutions, les élèves devraient utiliser une terminologie appropriée et montrer qu'ils ont développé des habiletés scientifiques, mathématiques et sociales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Après le visionnement du film, amener les élèves à discuter en plénière du rôle des mélanges et des solutions dans la société et l'environnement. S'assurer qu'ils utilisent une terminologie appropriée et qu'ils peuvent faire des liens entre ce qu'ils ont vu dans le film et d'autres situations réelles. ● Pendant que les élèves réalisent une expérience pour séparer les composantes d'un mélange, vérifier, en leur posant des questions pertinentes, s'ils savent expliquer à l'oral la démarche expérimentale suivie. ● Demander aux élèves de préparer un organigramme qui montre les étapes séquentielles de séparation des composantes d'un mélange hétérogène donné. Leur proposer de comparer leur réponse à celles d'autres élèves afin d'identifier les points forts et les points faibles et de suggérer des corrections si nécessaire. ● Demander aux élèves de représenter graphiquement la variation de la solubilité en fonction de la température. Vérifier si les élèves sont capables de respecter les règles conventionnelles de la représentation graphique et plus particulièrement : <ul style="list-style-type: none"> – de donner un titre au graphique; – de nommer les axes; – d'utiliser une échelle appropriée. ● Afin d'évaluer chez les élèves le processus de résolution de problèmes, leur soumettre un problème faisant intervenir des mélanges ou des solutions. Leur demander ensuite de trouver la solution. Noter s'ils peuvent : <ul style="list-style-type: none"> – clarifier le problème; – aborder le problème d'une façon active et réfléchie; – employer des stratégies appropriées à la résolution de problèmes; – vérifier les résultats pour voir s'ils sont justes; – communiquer la démarche suivie avec efficacité. ● Demander aux élèves de compiler un portfolio de travaux de ce module, de leur choix. Vérifier le contenu de ce portfolio selon une grille d'observation dont les critères ont été préalablement établis en collaboration avec les élèves. 	<div data-bbox="899 260 980 317"></div> <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : Omnisciences 7 : Module 2 <div data-bbox="899 680 980 737"></div> <p>Vidéo</p> <p>Science Mag 2 : Les solutions</p> <div data-bbox="899 995 980 1052"></div> <p>Logiciel</p>

● La chaleur

Vue d'ensemble

Les inventeurs et les ingénieurs ont conçu et fabriqué beaucoup d'articles, qui agrémentent notre vie, en exploitant l'énergie thermique. Les scientifiques ont développé des théories et élaboré des modèles pour expliquer l'impact de la chaleur et du froid sur les plus petites particules de la matière. Sans la chaleur et toute la technologie qui s'y rattache, il n'y aurait pas d'objets en métal ou en verre. Notre société est très dépendante de cette énergie. Nous sommes entourés de machines qui utilisent la chaleur et régulent la température.

Au cours de ce module, les élèves découvriront par expérimentation comment étalonner un thermomètre et comment l'utiliser pour connaître la température d'un objet. En utilisant le modèle particulaire de la matière, ils décriront l'énergie thermique d'une substance et expliqueront sa température ainsi que les changements d'état. Ensuite, ils examineront les effets de la chaleur sur la matière et se familiariseront avec les notions de la capacité thermique et de la chaleur massique. Ils décriront, en comparant et différenciant, les méthodes de transfert d'énergie thermique par conduction, convection et rayonnement. Finalement, ils examineront, dans un contexte STSE, le rôle de l'énergie thermique dans la société et l'environnement.

Dans ce module, les élèves travailleront, individuellement et en équipes, pour se documenter et faire des recherches, afin de développer des habiletés scientifiques et mathématiques, langagières et sociales. Ils résoudreont des problèmes concrets qui font intervenir la chaleur. Ils prendront des décisions éclairées et communiqueront des résultats de façon appropriée. En faisant des liens avec le monde qui les entoure, ils seront capables de voir le rôle des sciences et de la technologie dans la vie quotidienne.

STSE	Habilités
<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.5 donner des exemples par lesquels des technologies d'autrefois avaient été développées à la suite d'un processus de tâtonnements (<i>p. ex. donner des exemples tels que le choix de matériaux isolants et l'utilisation de couches d'air dans l'habillement</i>);</p> <p>S2.1 donner des exemples de technologies utilisées autrefois afin de répondre à des besoins humains (<i>p. ex. donner des exemples tels que des vêtements de laine</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.4 décrire les sciences qui sous-tendent des technologies particulières conçues pour explorer des phénomènes naturels, étendre des capacités humaines et résoudre des problèmes pratiques (<i>p. ex. expliquer comment fonctionnent un thermos et un thermomètre</i>);</p> <p>Contexte social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.6 décrire comment les besoins d'un individu peuvent mener à des développements scientifiques et technologiques (<i>p. ex. décrire comment le besoin de vêtements protecteurs a mené au développement de mitaines de four, de combinaisons de survie et de combinaisons de ski ou comment le besoin de rendre le domicile confortable a mené au développement de la climatisation, du chauffage central et de l'isolation des murs, portes et fenêtres</i>);</p> <p>S4.7 identifier des carrières fondées sur les sciences et la technologie dans sa communauté (<i>p. ex. identifier des carrières telles qu'entrepreneurs en systèmes et équipement de chauffage et ingénieurs en chauffage</i>);</p> <p>S5.2 faire l'analyse de la conception et du fonctionnement d'une technologie en tenant compte de ses effets sur sa vie quotidienne (<i>p. ex. comparer un système de chauffage central à un système non-centralisé</i>);</p> <p>S5.3 donner des exemples de problèmes qui surviennent au foyer, dans un milieu industriel ou dans l'environnement et qui ne peuvent être résolus à l'aide de connaissances scientifiques et technologiques (<i>p. ex. donner des exemples tels que la perte non désirée de chaleur provenant d'appareils électriques et mécaniques y compris des moteurs, des génératrices et des réfrigérateurs</i>).</p>	<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.7 identifier des questions à étudier découlant de problèmes et d'enjeux (<i>p. ex. identifier des questions telles que « Quel matériau pouvant servir à la confection de vêtements est le plus isolant et le plus léger? »</i>);</p> <p>H1.8 choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'information et à la résolution de problèmes (<i>p. ex. utiliser des matériaux noirs ou réfléchissants pour étudier l'absorption de la chaleur</i>);</p> <p>H1.9 proposer des solutions possibles à un problème pratique donné, en choisir une et mettre au point un plan (<i>p. ex. concevoir et construire un thermos</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.7 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source (<i>p. ex. intégrer des informations concernant la capacité d'isolation de certains matériaux</i>);</p> <p>H2.8 utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données (<i>p. ex. utiliser des techniques appropriées pour lire l'échelle de mesure d'un thermomètre</i>);</p> <p>H2.9 estimer des mesures (<i>p. ex. estimer la température d'un liquide dans un thermos après un certain temps</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.10 identifier et évaluer des applications possibles de découvertes (<i>p. ex. identifier des exemples tels que l'application des principes de transfert de la chaleur dans la conception de vêtements</i>);</p> <p>H3.11 énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale (<i>p. ex. expliquer comment la présence de courants de convection dans les fluides vient appuyer le modèle de la matière selon Dalton</i>);</p> <p>H3.12 mettre à l'essai la conception d'un dispositif ou d'un système fabriqué (<i>p. ex. mettre à l'essai un barbecue solaire bâti par soi-même...</i>);</p> <p>H3.13 compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous divers formats, y compris des diagrammes, des organigrammes, des tableaux, des histogrammes, des graphiques linéaires et des diagrammes de dispersion (<i>p. ex. tracer un graphique démontrant la baisse de température de divers liquides qui étaient à la même température initiale en fonction du temps</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.7 communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats par l'entremise de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, de langage oral et d'autres moyens (<i>p. ex. : présenter sur un ensemble de transparents, les étapes à suivre permettant de décider quel est le meilleur matériau pour confectionner des vêtements</i>);</p> <p>H4.8 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 (<i>p. ex. accepter les idées d'autrui lors de la construction d'un barbecue solaire</i>);</p> <p>H4.9 évaluer des procédures utilisées par des individus et des groupes dans la planification, la résolution de problèmes, la prise de décisions et l'accomplissement d'une tâche (<i>p. ex. revoir les forces et les faiblesses du travail d'équipe accompli tout en évaluant la contribution de chacun</i>).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>P1.18 comparer divers instruments utilisés pour repérer la température;</p> <p>P1.19 expliquer la température en utilisant la notion d'énergie cinétique et le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.20 expliquer comment chaque état de la matière réagit à des changements de température;</p> <p>P1.21 expliquer les changements d'état en utilisant le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.22 comparer la transmission de la chaleur par conduction, convection et radiation;</p> <p>P1.23 décrire comment diverses surfaces absorbent de la chaleur radiante;</p> <p>P1.24 expliquer, en utilisant le modèle particulaire de la matière, des différences entre la capacité thermique de certains matériaux familiers.</p>	<p>La chaleur est une forme d'énergie qui fait partie de la vie des élèves et de leur communauté. L'examen de cette énergie, de sa production et sa transmission, sert d'introduction à l'étude d'un concept fondamental en sciences de la nature. Les élèves devraient avoir l'occasion d'explorer et de découvrir les caractéristiques et les propriétés de la chaleur. Le modèle particulaire de la matière et la notion de l'énergie cinétique leur permettent d'expliquer qualitativement les ressemblances et les différences entre la chaleur et la température.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Faire visionner aux élèves un film sur la chaleur et son usage dans la société. Discuter avec la classe de l'utilité de cette forme d'énergie. ● Mettre à la disposition des élèves des thermomètres, des sondes et d'autres outils technologiques appropriés disponibles. Leur demander par l'entremise d'activités expérimentales réalisées en équipes, de découvrir comment les utiliser pour connaître la température d'une substance. Attirer leur attention à respecter les règles de sécurité. ● Proposer aux élèves de faire une recherche, individuellement ou en équipes de deux, sur les fours solaires, afin d'en préparer un rapport écrit. ● Mettre à la disposition des élèves différents tissus (p. ex. laine, coton, polyester, etc...). Leur demander de concevoir et réaliser une expérience afin de déterminer quel tissu est le meilleur isolant. ● Proposer aux élèves de fabriquer un récipient dans lequel un glaçon conserve sa forme solide le plus longtemps possible. Leur demander ensuite d'expliquer le concept de transfert de chaleur et d'établir le rapport qui existe entre les pertes d'énergie d'une part et l'hypothermie et les propriétés isolantes d'autre part. ● Inviter en classe une personne experte en chauffage et climatisation pour parler aux élèves des technologies utilisées dans ce domaine, de leurs impacts sur la société et l'environnement et des solutions proposées à des problèmes qui en découlent.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les élèves manifestent leur compréhension de la chaleur, de ses sources et sa transmission et de leur perception de température en participant à des activités de recherche, d'exploration, d'expérimentation et de documentation. Vérifier s'ils pourraient appliquer les concepts et les notions acquis, et les habiletés développées au cours de ces activités à des situations réelles et nouvelles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pendant que les élèves participent à des activités d'expérimentation sur la chaleur ou la température, vérifier s'ils savent utiliser correctement et d'une façon sûre et sécuritaire les outils technologiques mis à leur disposition. ● Demander aux élèves de présenter oralement à la classe les résultats de leur recherche sur le modèle particulaire de la matière. Vérifier si les élèves : <ul style="list-style-type: none"> – utilisent une terminologie appropriée; – dessinent un modèle correct de la disposition des particules de chaque état; – dressent une liste des caractéristiques des particules de chaque état. ● Afin d'évaluer une expérience conçue et réalisée pour déterminer quel tissu est le meilleur isolant, vérifier si les élèves : <ul style="list-style-type: none"> – ont énoncé une hypothèse; – ont écrit les étapes de la démarche à suivre d'une façon séquentielle; – ont tiré une conclusion. ● Avant que les élèves participent, en classe, à un concours portant sur la conception d'un récipient pouvant conserver des glaçons intacts le plus longtemps possible, tenir un remue-ménages sur les méthodes à employer. Vérifier, à l'aide des questions appropriées, si les élèves pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – appliquer les concepts relatifs au transfert de la chaleur; – reconnaître les matériaux isolants. ● Amener les élèves à réfléchir sur ce qu'ils ont appris à propos de la chaleur en leur faisant compléter des phrases telles que : <ul style="list-style-type: none"> – Voici une chose que j'ai apprise sur la production de la chaleur _____ – J'ai appris que la chaleur se propage par _____ – J'ai aimé l'activité _____ – Voici une chose à propos de laquelle je m'interroge encore _____ – Voici une chose que je dois améliorer _____ ● Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module. Vérifier le contenu de ce portfolio à l'aide d'une grille d'observation dont les critères ont été préalablement établis en collaboration avec les élèves. 	<div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : Omnisciences 7 : Module 3 ● D'appui : Supersciences : L'environnement Les fours solaires (p.53) </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Vidéo</p> <p>La chaleur, c'est cool!</p> </div> <div>  <p>Logiciel</p> </div>

● La croûte terrestre

Vue d'ensemble

De quoi est formée la croûte terrestre? Selon quoi sont classifiés les minéraux, les roches et les sols? Quelles forces déchaînent la puissance colossale des tremblements de terre et des volcans? Comment se forment les montagnes sur notre planète? De quelles façons les intempéries érodent les roches? Au cours de plusieurs années, les scientifiques ont toujours essayé d'expliquer les forces qui façonnent la croûte terrestre, afin de nous aider à comprendre ces phénomènes naturels.

Dans ce module, les élèves verront comment les scientifiques ont répondu à plusieurs de ces questions. Par l'observation et la documentation, ils découvriront la composition de la croûte terrestre. Ils étudieront les minéraux, les roches et les sols, leur formation et leur classification. Ils feront des enquêtes pour acquérir des connaissances au sujet des volcans, leurs types et leur répartition sur notre planète ainsi que leurs impacts sur les êtres vivants et l'environnement. Ils expliqueront la formation des tremblements de terre et leurs effets sur les gens, comment mesurer leur magnitude à l'échelle Richter et quels sont les types d'ondes sismiques qui les créent. Ils décriront la formation des montagnes et l'érosion des roches. Ils élaboreront un modèle chronologique des faits à l'appui de la dérive des continents et un autre des faits à l'appui de la tectonique des plaques. Finalement, ils examineront le rôle de la technologie qui a aidé à fournir des indices chronologiques de l'histoire de la Terre.

Les élèves discuteront et évalueront les impacts de l'intervention de l'être humain sur la Terre. Ils travailleront en équipes pour faire des recherches et recueillir des données pertinentes afin de les analyser, les interpréter, prendre de décisions éclairées et communiquer efficacement des résultats. Ils développeront des habiletés médiatiques pour créer et expliquer des modèles qui aident à comprendre des phénomènes naturels. Pour ce faire, ils pourraient atteindre les résultats d'apprentissage spécifiques qui suivent.

STSE	Habiletés
<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.6 identifier des approches différentes utilisées pour répondre à des questions, résoudre des problèmes et prendre des décisions (<i>p. ex. comparer la prospection par tâtonnements au carottage, ou l'extension à l'échelle globale de conclusions locales, à la restriction des interprétations au sein de conditions locales ou régionales</i>);</p> <p>S2.2 donner des exemples d'idées et de théories utilisées autrefois pour expliquer des phénomènes naturels (<i>p. ex. donner des exemples tels que la responsabilité des dieux mythologiques pour des phénomènes naturels, les origines météoriques de tous les matériaux terrestres et le point de vue classique grec à propos des quatre éléments de base</i>);</p> <p>S2.3 décrire comment des nouvelles connaissances scientifiques ont évolué à la lumière de nouvelles données (<i>p. ex. décrire comment l'analyse des fossiles a contribué à notre compréhension de la vie d'autrefois</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.5 donner des exemples de technologies utilisées dans les recherches scientifiques (<i>p. ex. donner des exemples tels que l'imagerie par satellite, le séismographe, le magnétomètre et le carottage</i>);</p> <p>Contexte social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.8 donner des exemples de façons par lesquelles les sciences et la technologie affectent sa vie et sa communauté (<i>p. ex. comparer l'extension à l'échelle globale de conclusions locales, à la restriction des interprétations au sein de conditions locales ou régionales</i>);</p> <p>S4.9 donner des exemples de la contribution canadienne aux sciences et à la technologie (<i>p. ex. : donner des exemples tels que des études entreprises par le Bureau des recherches géologiques et minières du Canada et l'Institut canadien des mines et de la métallurgie</i>);</p> <p>S5.4 proposer des solutions à des problèmes découlant des applications des sciences et de la technologie, qui tiennent compte des avantages et des inconvénients possibles (<i>p. ex. proposer des solutions à des problèmes ou des questions tels que les résidus et les polluants miniers, la réclamation de sites de mines à ciel ouvert, la diminution des ressources, et l'érosion due à la foresterie, l'exploitation minière, et l'agriculture et l'urbanisme</i>).</p>	<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.10 définir et délimiter des questions et des problèmes facilitant la réalisation de recherches (<i>p. ex. définir et délimiter des questions et des problèmes liés à la collecte et à l'analyse d'échantillons de terre</i>).</p> <p>H1.11 identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux (<i>p. ex. identifier des questions telles que « Comment peut-on prédire les tremblements de terre ou les éruptions volcaniques? »</i>);</p> <p>H1.12 énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma (<i>p. ex. prédire l'impact environnemental d'une hausse importante de la population de votre localité</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.10 estimer des mesures (<i>p. ex. estimer les pourcentages et déterminer les proportions des éléments constituant d'un échantillon de terre</i>);</p> <p>H2.11 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source (<i>p. ex. recueillir des renseignements de diverses sources au sujet des tremblements de terre</i>);</p> <p>H2.12 organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience (<i>p. ex. consigner des données dans des tableaux afin de préparer un rapport à être présenté à un comité effectuant une étude d'impact environnemental</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.14 utiliser ou élaborer une clé de classification (<i>p. ex. élaborer un système de classification des roches et minéraux</i>);</p> <p>H3.15 interpréter des régularités et des tendances dans des données et inférer et expliquer des rapports entre des variables (<i>p. ex. expliquer la relation géographique entre des événements catastrophiques et les régions de contact des plaques tectoniques</i>);</p> <p>H3.16 identifier et évaluer des applications possibles de découvertes (<i>p. ex. évaluer la nécessité de construire des bâtiments pouvant résister aux tremblements de terre</i>);</p> <p>H3.17 mettre à l'essai la conception d'un dispositif ou d'un système fabriqué (<i>p. ex. déterminer l'efficacité d'un système d'absorption de choc dans la construction d'édifices</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.10 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 (<i>p. ex. chaque membre d'une équipe a la responsabilité d'un aspect particulier d'une étude sur l'analyse d'un échantillon de sol, et par la suite, chaque membre d'une équipe intègre toutes ses découvertes dans une présentation globale</i>);</p> <p>H4.11 recevoir et comprendre les idées d'autrui et les mettre en pratique (<i>p. ex. faire une recherche, en tant que membre d'une équipe, sur les tremblements de terre ou les volcans et présenter les résultats de cette recherche</i>);</p> <p>H4.12 défendre une position sur une question ou un problème, basée sur des découvertes (<i>p. ex. défendre ses conclusions concernant l'impact environnemental de la construction d'un pipeline</i>).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En septième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>TE1.1 décrire la composition de la croûte terrestre;</p> <p>TE1.2 classer les roches et les minéraux selon leurs caractéristiques et leur mode de formation;</p> <p>TE1.3 classer divers types de sol en fonction de leurs caractéristiques et étudier comment il est possible d'enrichir les sols;</p> <p>TE2.1 expliquer le processus de la formation de montagnes et les processus à l'origine de plissements et de failles de la surface terrestre;</p> <p>TE2.2 expliquer diverses façons par lesquelles la roche peut être érodée par les intempéries;</p> <p>TE2.3 établir des liens entre divers processus météorologiques, géologiques et biologiques et la formation des sols;</p> <p>TE2.4 examiner certains événements catastrophiques tels que les séismes ou les éruptions volcaniques qui surviennent sur la surface ou près de la surface terrestre;</p> <p>TE2.5 analyser des données liées à la distribution géographique et chronologique d'événements catastrophiques pour déterminer des régularités et des tendances;</p> <p>TE2.6 développer un modèle chronologique ou une ligne de temps traçant les événements prédominants de l'histoire de la Terre.</p>	<p>Les connaissances au sujet de la Terre augmentent au fur et à mesure que de nouvelles méthodes et technologies sont développées pour étudier les composantes et la dynamique de la croûte terrestre. Les élèves devraient développer une compréhension des roches, des minéraux et du sol qu'on trouve dans cette croûte ainsi que des processus naturels qui peuvent les influencer. Ils examinent, selon une approche STSE, la formation des montagnes, les volcans et les tremblements de terre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Faire visionner aux élèves un film pour les conscientiser à la contribution des scientifiques à l'identification des sols et à la préservation des ressources naturelles de la planète. ● Fournir aux élèves divers minéraux et leur demander d'indiquer des propriétés qui pourraient leur permettre de les différencier. Encourager ensuite les élèves à identifier quelques minéraux en se basant sur ces propriétés ou sur d'autres propriétés utiles. ● Organiser des visites de sites locaux présentant un intérêt géologique où les élèves pourront observer différents types de roches et relever des marques d'érosion. ● Demander aux élèves de réaliser une expérience sur la production et la propagation des ondes, afin d'expliquer comment les ondes sismiques se propagent à travers l'écorce terrestre. ● Fournir aux élèves des données ou des graphiques sur les tremblements de terre et les volcans dans le monde pour découvrir des tendances et tirer des conclusions. ● Inviter en classe une personne spécialiste en minéralogie ou en géologie pour parler de ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse et proposer des démarches pour leur préservation. ● Demander aux élèves de construire, en équipes de deux, un modèle représentant les mouvements des plaques tectoniques et un modèle d'édifice pouvant résister à un tremblement de terre.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les élèves manifestent leur compréhension de la composition de la croûte terrestre, de ses mouvements et des phénomènes naturels qui en résultent en recueillant, en analysant et en interprétant des données pertinentes et en commentant les implications des résultats obtenus. Vérifier si les élèves sont capables de cerner les problèmes à l'échelle de la planète et leurs relations mutuelles et de réfléchir sur les impacts à court et long terme.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Afin d'évaluer la compétence des élèves à différencier divers matériaux, vérifier s'ils pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – trouver des caractéristiques distinctives; – identifier les minéraux avec exactitude; – justifier leurs identifications. ● Évaluer le rapport de recherche des élèves par voie électronique, sur un sujet ayant trait à la Terre, à l'aide d'une grille d'observation et à partir de divers critères tels que : <ul style="list-style-type: none"> – la capacité d'utiliser la technologie de l'information; – la clarté du rapport; – le nombre de points soulevés; – les citations technologiques et scientifiques. ● Demander aux élèves de découvrir des tendances et de tirer des conclusions, en utilisant de données réelles ou de graphiques. Vérifier, en leur posant des questions appropriées, s'ils pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – interpoler et extrapoler; – faire des prévisions réalistes; – justifier leurs prévisions. ● Distribuer aux élèves des photos montrant diverses formes de relief. Leur demander de relever les marques de différents types d'érosion. Leur demander ensuite de prévoir l'apparence future de ces reliefs. Vérifier si les élèves pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – relever les détails pertinents; – faire des prévisions réalistes; – utiliser la terminologie appropriée. ● Évaluer les modèles créés par les élèves, à l'aide d'une échelle d'appréciation, à partir de divers critères élaborés en collaboration avec eux, y compris les matériaux utilisés et l'esthétique. ● Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module, incluant une lettre de présentation et des travaux de leur choix. 	<div data-bbox="831 247 912 304" style="display: inline-block; vertical-align: middle;"></div> <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base Omnisciences 7 : Module 4 ● D'appui <p>Supersciences : Les roches</p> <p>As-tu de la classe? (p. 4) La planète pomme (p. 10) Le cycle des roches (p. 12) L'érosion (p. 14) La dérive des continents (p. 20) La classification et l'identification (p. 34) Les ondes sismiques (p. 24)</p> <div data-bbox="824 793 912 861" style="display: inline-block; vertical-align: middle;"></div> <p>Vidéo</p> <p>Les scientifiques des sciences de la Terre L'érosion des sols Continents et plaques en mouvements La géologie Et la Terre se met à enfler ... (Découverte) La machine Terre Des tremblements de terre au Canada? La commission géologique du Canada d'hier à aujourd'hui</p> <div data-bbox="824 1255 912 1323" style="display: inline-block; vertical-align: middle;"></div> <p>Logiciel</p>

Modules d'études

- Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes
- Les fluides
- La lumière
- Les eaux salées et les eaux douces

- **Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes**

Vue d'ensemble

Dans ce module, les élèves découvriront, par expérimentation et documentation, que la cellule est l'élément qui entre dans la composition de toute forme de vie de tous les organismes, de l'éléphant multicellulaire à l'amibe microscopique unicellulaire. Ils travailleront avec le microscope, comme les scientifiques le font, pour examiner des cellules animales et végétales et conclure que la cellule est la plus petite structure vivante qui se reproduit en se divisant. En découvrant la structure et les fonctions de la cellule, ils pourront comprendre ce qui rend possible toute forme de vie.

Dans un contexte STSE, les élèves examineront les relations structurales et fonctionnelles entre les différentes cellules, les tissus, les organes et les systèmes organiques humains tels que les systèmes digestif, respiratoire, circulatoire, excréteur et nerveux. Ils établiront des liens entre les besoins et les fonctions des cellules et les besoins et le fonctionnement de l'organisme humain dans sa totalité. Ils toucheront au besoin énergétique de l'organisme et au rôle de la cellule et particulièrement des mitochondries.

Dans ce module, les élèves travailleront, individuellement et en équipes, pour concevoir et réaliser des expériences afin de résoudre des problèmes et prendre de décisions éclairées. Ils accompliront des tâches coopératives pour développer leurs habiletés sociales et communiquer de façon appropriée, en utilisant une terminologie pertinente. Ils feront des recherches pour se documenter afin d'acquérir les connaissances et développer les processus scientifiques nécessaires à leur culture scientifique.

STSE	Habilités
<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.7 expliquer l'importance de choisir des mots qui sont scientifiquement ou technologiquement appropriés (<i>p. ex. expliquer qu'il est important d'utiliser des termes appropriés tels que « membrane cellulaire » et « paroi cellulaire » pour aider à établir des distinctions entre les types de cellules</i>);</p> <p>S2.4 distinguer des idées utilisées autrefois de théories utilisées de nos jours pour expliquer des phénomènes naturels (<i>p. ex. comparer l'idée d'antan que les organismes vivants sont faits d'air, de feu et d'eau à la présente théorie cellulaire</i>);</p> <p>S2.5 illustrer des exemples de données conflictuelles liées à des questions scientifiques similaires (<i>p. ex. donner des exemples tels que les risques du cancer associés à certaines substances</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.6 décrire les sciences qui sous-tendent des technologies particulières conçues pour explorer des phénomènes naturels, étendre des capacités humaines et résoudre des problèmes pratiques (<i>p. ex. décrire comment la connaissance des mélanges et des solutions a contribué à la fabrication du sang artificiel</i>);</p> <p>Contexte social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.10 décrire comment les besoins d'une communauté peuvent mener à des développements scientifiques et technologiques (<i>p. ex. décrire comment le besoin de sang pour transfusion a mené à la mise sur pied de banques de sang</i>);</p> <p>S4.11 identifier des exemples de carrières fondées sur les sciences et la technologie dans sa province (<i>p. ex. donner des exemples tels que techniciens de laboratoire</i>);</p> <p>S5.5 prendre des décisions avisées sur des applications des sciences et de la technologie en tenant compte des avantages et des inconvénients personnels et sociaux (<i>p. ex. décider ou non de devenir un donneur de sang ou de signer une carte de don d'organes</i>).</p>	<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.13 définir et délimiter des questions et des problèmes facilitant la réalisation de recherches (<i>p. ex. planifier les étapes à suivre pour l'utilisation du microscope afin d'observer des cellules végétales</i>);</p> <p>H1.14 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve et définir clairement des problèmes pratiques (<i>p. ex. reformuler une question telle que « Le style de vie a-t-il un impact sur le conditionnement physique? » à « Comment la capacité pulmonaire d'une personne qui fume se compare-t-elle à celle d'une personne qui ne fume pas? »</i>);</p> <p>H1.15 identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux (<i>p. ex. discuter des conséquences découlant de l'utilisation de stéroïdes</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.13 estimer des mesures (<i>p. ex. estimer le nombre de cellules végétales présentes dans une préparation microscopique</i>);</p> <p>H2.14 utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données (<i>p. ex. utiliser un microscope pour obtenir une image nette de cellules végétales</i>);</p> <p>H2.15 organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience (<i>p. ex. illustrer une cellule végétale telle qu'observée au microscope</i>);</p> <p>H2.16 réaliser des procédures qui contrôlent les variables importantes (<i>p. ex. réaliser une expérience pour comparer la capacité pulmonaire d'élèves en contrôlant des variables telles que l'âge et le sexe</i>);</p> <p>H2.17 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source (<i>p. ex. intégrer des renseignements provenant de différents sites Internet</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.18 énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale (<i>p. ex. énoncer une conclusion en faisant allusion aux données recueillies et à l'estimation faite avant la réalisation de l'expérience</i>);</p> <p>H3.19 identifier et évaluer des applications possibles de découvertes (<i>p. ex. évaluer les effets du tabagisme sur le système respiratoire</i>);</p> <p>H3.20 appliquer des critères donnés à l'évaluation des résultats et des sources de renseignements (<i>p. ex. se servir de critères tels que les effets sur la santé et les conséquences sociales et économiques afin de prendre des décisions éclairées</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.13 communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats par l'entremise de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, de langage oral et d'autres moyens (<i>p. ex. préparer une affiche d'un schéma annoté d'une cellule végétale</i>);</p> <p>H4.14 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 (<i>p. ex. faire une recherche en équipe sur une maladie du système respiratoire et présenter cette recherche à la classe</i>);</p> <p>H4.15 défendre une position sur une question ou un problème, basée sur des découvertes (<i>p. ex. débattre l'utilisation de stéroïdes au Canada</i>).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>VI.4 illustrer et expliquer que la cellule est un système vivant qui fait preuve de toutes les caractéristiques de la vie;</p> <p>VI.5 distinguer les cellules animales des cellules végétales;</p> <p>VI.6 expliquer que la croissance et la reproduction dépendent de la division cellulaire;</p> <p>VI.7 expliquer des relations structurales et fonctionnelles parmi les cellules, les tissus, les organes et les systèmes du corps humain;</p> <p>VI.8 décrire des facteurs fondamentaux qui affectent les fonctions et l'efficacité, chez l'humain, des systèmes respiratoire, circulatoire, digestif, excréteur et nerveux.;</p> <p>VI.9 établir des liens entre, d'une part, les besoins et les fonctions de diverses cellules et divers organes, et d'autre part, les besoins et le fonctionnement de l'organisme humain dans sa totalité;</p> <p>VI.10 donner des exemples de l'interdépendance de divers systèmes du corps humain;</p>	<p>Dans le cadre de leurs explorations antérieures liées aux êtres vivants, les élèves ont appris que la cellule est l'unité fondamentale et fonctionnelle de la vie. Dans ce module, ils approfondiront leurs connaissances sur la cellule et comprendront d'une façon critique son rôle dans toute forme de vie.</p> <p>Ils auront l'occasion de faire les liens entre les cellules, les tissus, les organes et les systèmes respiratoire, circulatoire, digestif, excréteur et nerveux du corps humain. Ils se familiariseront également avec la transplantation d'organes et quelques maladies de ces systèmes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Demander aux élèves de faire une recherche sur l'invention du microscope et le rôle qu'il a joué dans le développement de la théorie cellulaire. Leur demander de présenter à la classe les résultats de leur recherche. ● Réunir les élèves en équipes de deux. Leur demander d'observer des cellules de diverses préparations microscopiques au moyen d'un microscope optique, pour identifier et distinguer entre cellules animale et végétale. ● Demander aux élèves de préparer une affiche des cellules animale et végétale, montrant les différentes membranes et quelques organites. ● Réunir les élèves en équipes et demander à chacune de dessiner un corps humain sur une grande feuille de papier. À mesure qu'ils étudieront les différents systèmes, ils devraient ajouter de nouveaux détails à leur schéma, soit directement, soit en superposant des dessins découpés. ● Encourager les élèves à fabriquer des modèles d'organes ou de systèmes en consultant des planches anatomiques, des vidéos et des photos. ● Inviter les élèves à utiliser des logiciels (<i>p. ex. CD-ROM, L'encyclopédie du corps humain ou PC corps humain</i>) ou à visionner des films appropriés pour explorer le fonctionnement de divers systèmes biologiques humains. ● Fournir aux élèves des adresses électroniques et des mots clés et leur demander de faire, individuellement ou en équipes, des recherches sur un système biologique humain de leur choix, pour identifier ses organes, son rôle principal et le rôle de chaque organe et le comparer à un système technologique approprié. Leur demander de préparer un rapport écrit pour présenter les résultats de leurs recherches. ● Organiser la classe de façon à permettre aux élèves de débattre la transplantation d'organes, ses impacts sur la société et les questions éthiques qui en découlent.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>En étudiant les cellules, les tissus, les organes et les systèmes, les élèves pourraient montrer qu'ils sont capables de comprendre le rôle de chaque composante en établissant le rapport entre la structure et la fonction des organes et des systèmes. Les élèves devraient manifester qu'ils utilisent une terminologie appropriée lorsqu'ils présentent les résultats de leurs recherches.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pendant que les élèves travaillent avec le microscope, vérifier à l'aide d'une grille d'observation, s'ils savent : <ul style="list-style-type: none"> – identifier l'oculaire, l'objectif, la platine et la vis micrométrique; – faire la mise au point; – utiliser adéquatement le revolver d'objectifs; – identifier les différentes parties de la cellule observée. ● Demander aux élèves de présenter oralement à la classe les résultats de leur recherche. Évaluer, à l'aide d'une échelle d'appréciation, s'ils : <ul style="list-style-type: none"> – emploient un niveau de langue approprié; – prononcent bien; – varient l'intonation; – sont bien préparés pour discuter du sujet. ● Répartir la classe en petites équipes. Demander à chaque équipe de créer un sketch, un récit ou une chanson sur un processus physiologique de leur choix (<i>p. ex. la vie d'une cellule sanguine, la digestion d'un hamburger</i>). Vérifier si les élèves pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – communiquer clairement; – présenter des renseignements exacts; – décrire les étapes dans le bon ordre. ● Pendant que les élèves travaillent en équipes, s'assurer que chaque élève : <ul style="list-style-type: none"> – suit les consignes; – prend des responsabilités spécifiques; – laisse à chacun son tour; – persévère dans l'exécution de la tâche. ● Inviter les élèves à comparer les modèles d'organes ou de systèmes biologiques qu'ils ont fabriqués à ceux d'autres élèves et d'en discuter afin de suggérer des améliorations si nécessaire. ● Demander aux élèves de décrire, dans le journal de bord, ce qui changerait dans leur vie s'ils subissaient une transplantation d'organe, s'ils portaient une prothèse ou s'ils avaient un organe artificiel. ● Proposer aux élèves de compiler un portfolio de ce module, incluant une lettre de présentation, des activités et des outils d'évaluation de leur choix. 	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : Omnisciences 8 : Module 1 ● D'appui : <p>Supersciences :</p> <p>L'être humain Récepteurs en déroute (p.45) Un hamburger à emporter, SVP (p. 24)</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Vidéo</p> <p>J'étudie la cellule Le coeur et le sang Poumons et respiration La digestion Les défenses du corps</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Logiciel</p> <p>CD-ROM L'encyclopédie du corps humain</p> </div> </div>

- **Les fluides**

Vue d'ensemble

Au cours de ce module, les élèves exploreront le monde fascinant et intéressant des fluides, les liquides et les gaz. C'est dans des fluides, l'eau et l'air, qu'un grand nombre d'organismes habitent la surface de la Terre. Pour voyager dans ces deux fluides, l'être humain a conçu et fabriqué des véhicules et des vaisseaux. C'est à l'intérieur de notre corps que le sang, un fluide, achemine les nutriments, les déchets et les messages hormonaux. C'est à l'intérieur d'un moteur que l'huile, un fluide, réduit les frictions et rend possible son fonctionnement.

Dans ce module, les élèves découvriront la structure particulière de la matière solide, liquide et gazeuse tout en utilisant la théorie particulaire. Ils étudieront la viscosité des fluides ainsi que les facteurs physiques dont elle dépend. Ils comprendront le lien entre la masse, le volume et la masse volumique et exploreront les liens entre cette dernière et la flottabilité. Par l'expérimentation et la recherche, ils seront amenés à comprendre le lien entre la pression et la force, entre la pression, le volume et la température.

Au cours de ce module, les élèves seront mis dans un contexte STSE pour développer des habiletés de communication langagières et mathématiques. Ils recueilleront des données afin de les organiser dans des tableaux et esquisser des schémas et des graphiques afin de les analyser et prendre des décisions éclairées. Ils développeront leur pensée critique en analysant, synthétisant et évaluant des situations problématiques faisant intervenir des fluides et leurs impacts sur la société et l'environnement.

STSE	Habilités
<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.8 décrire et expliquer le rôle de la collecte de données, de l'identification de relations, de la proposition d'explications et de l'imagination dans le développement de connaissances scientifiques (<i>p. ex : indiquer que le modèle particulière de la matière aide à expliquer des variations dans la viscosité de fluides</i>);</p> <p>S1.9 établir des liens entre des activités personnelles, dans des situations formelles et informelles, et des disciplines scientifiques spécifiques (<i>p. ex : établir des liens entre la dynamique des fluides et l'utilisation des huiles à moteur de viscosité variée dans différentes saisons</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.7 donner des exemples de connaissances scientifiques qui ont entraîné le développement de technologies (<i>p. ex : donner des exemples tels que la compréhension de la flottaison et de la masse volumique, qui a mené au développement des vestes de sauvetage, de planeurs et de divers types d'embarcations de plaisance</i>);</p> <p>Contexte social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.12 donner des exemples de façons par lesquelles les sciences et la technologie affectent sa vie et sa communauté (<i>p. ex : donner des exemples tels que des systèmes de freinage, des appareils hydrauliques, des pneus de bicyclette et de l'équipement de plongée</i>);</p> <p>S4.13 donner des exemples de la contribution canadienne aux sciences et à la technologie (<i>p. ex : donner des exemples tels que le sous-marin Pisces 1 et la plate-forme Hibernia</i>);</p> <p>S5.6 faire l'analyse de la conception et du fonctionnement d'une technologie en tenant compte de critères identifiés tels que les coûts et les effets sur la vie courante et sur la communauté (<i>p. ex : faire l'analyse de la conception d'un réseau d'aqueduc en tenant compte de son impact environnemental et économique</i>);</p> <p>S5.7 proposer un plan d'action pour des questions sociales relatives aux sciences et à la technologie, en tenant compte des besoins personnels et communautaires (<i>p. ex : proposer un modèle pour la construction d'un réseau d'aqueduc y compris un profil de la source d'eau et de la méthode utilisée pour assurer le mouvement et le contrôle de l'eau</i>);</p>	<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.16 concevoir une expérience et identifier les variables importantes (<i>p. ex : concevoir une expérience pour déterminer la viscosité optimale d'un lait frappé pour une paille d'une taille particulière et contrôler les variables telles que le diamètre de la paille, la température de réfrigération et la teneur en matière grasse du lait</i>);</p> <p>H1.17 identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux (<i>p. ex : identifier des questions telles que « Quels facteurs affectent la quantité de cargaison qu'une péniche peut supporter? »</i>);</p> <p>H1.18 définir et délimiter des questions et des problèmes facilitant la réalisation de recherches (<i>p. ex : planifier une expérience afin de démontrer pourquoi on ne doit pas placer des contenants hermétiques près des sources de chaleur</i>);</p> <p>H1.19 formuler des définitions opérationnelles de variables importantes et d'autres aspects de leurs recherches (<i>p. ex : définir de façon opérationnelle le comportement d'un ballon baudruche en fonction d'un changement de température</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.18 démontrer une connaissance des normes SIMDUT, en utilisant des techniques convenables dans la manipulation et le rangement de matériel de laboratoire (<i>p. ex : se débarrasser des huiles en les plaçant dans des contenants appropriés plutôt qu'en les déversant dans l'évier</i>);</p> <p>H2.19 utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données (<i>p. ex : utiliser avec exactitude une balance</i>);</p> <p>H2.20 réaliser des procédures qui contrôlent les variables importantes (<i>p. ex : mesurer le volume d'un ballon baudruche à différentes températures</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.19 identifier et suggérer des explications pour des divergences dans des données (<i>p. ex : suggérer des explications pour des divergences dans des données telles que la viscosité optimale d'un lait frappé pour une paille d'une taille particulière</i>);</p> <p>H3.20 identifier et évaluer des applications possibles de découvertes (<i>p. ex : faire la vidange d'huile lorsque le moteur de la tondeuse est chaud pour assurer la vidange complète de la vieille huile</i>);</p> <p>H3.21 appliquer des critères donnés à l'évaluation des résultats et des sources de renseignements (<i>p. ex : mettre à l'épreuve un prototype d'une péniche pour s'assurer que les résultats n'étaient pas dus au hasard</i>);</p> <p>H3.22 identifier et corriger des problèmes pratiques dans le fonctionnement d'un prototype ou d'un dispositif fabriqué (<i>p. ex : suggérer une amélioration à la conception d'un contenant aérosol pour qu'il soit plus sécuritaire</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.16 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 (<i>p. ex : considérer d'autres idées proposées par des membres de l'équipe quant aux façons de déterminer la viscosité optimale d'un lait frappé pour une paille particulière</i>);</p> <p>H4.17 évaluer des procédures utilisées par des individus et des groupes dans la planification, la résolution de problèmes, la prise de décisions et l'accomplissement d'une tâche (<i>p. ex : évaluer en équipe l'efficacité de la participation de chaque membre et suggérer des points à améliorer</i>);</p> <p>H4.21 défendre une position sur une question ou un problème, basée sur des découvertes (<i>p. ex. défendre l'utilisation de contenants aérosols compte tenu de leurs dangers possibles</i>).</p>

Connaissance	Pistes d'enseignement
<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>P1.6 comparer la viscosité de divers liquides;</p> <p>P1.7 décrire des facteurs qui peuvent modifier la viscosité d'un liquide;</p> <p>P1.8 décrire les liens entre la masse, le volume et la masse volumique des solides, des liquides et des gaz, en utilisant le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.9 expliquer des effets de changements de température sur la masse volumique des solides, des liquides et des gaz, et faire le lien entre les résultats et le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.10 décrire des situations dans la vie de tous les jours où la masse volumique de substances change naturellement ou est modifiée de façon voulue;</p> <p>P1.11 analyser quantitativement la masse volumique de diverses substances;</p> <p>P3.1 décrire qualitativement les liens entre la masse et le poids;</p> <p>P3.2 décrire le mouvement d'objets en termes de forces équilibrées et non équilibrées;</p> <p>P3.3 décrire quantitativement les liens entre la force, la surface et la pression;</p> <p>P3.4 expliquer qualitativement les liens entre la pression, le volume et la température lorsque des fluides liquides et gazeux sont comprimés ou réchauffés.</p>	<p>Les fluides, liquides et gaz, sont essentiels dans la plupart des processus biologiques et industriels. À l'intérieur du corps, les fluides acheminent les gaz, les nutriments, les déchets et les messages chimiques. En industrie, ils forment la base de technologies hydrauliques et pneumatiques. Les élèves devraient explorer et découvrir, en expérimentant, les caractéristiques et les propriétés des fluides, y compris la viscosité et la masse volumique, et l'effet de la température sur le volume et la pression en utilisant la théorie particulaire de la matière.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Faire visionner aux élèves un film sur les fluides. Les réunir en équipes afin de discuter de leur importance dans la vie de chaque jour. Leur demander ensuite de préparer une liste de différents fluides utilisés quotidiennement. ● Demander aux élèves de recueillir des renseignements sur la viscosité des fluides, d'utiliser la théorie particulaire de la matière pour appuyer leur explication, afin de les présenter à autrui. ● Réunir les élèves en équipes et leur demander de concevoir et réaliser une expérience pour déterminer la masse volumique d'une substance. Attirer l'attention des élèves à respecter les consignes de sécurité selon les normes SIMDUT. ● Amener les élèves, par l'entremise de questions appropriées, à comprendre les différents types de forces, leurs effets et leurs conséquences. Mettre l'emphase sur le poids d'un corps et le différencier de sa masse. ● Distribuer aux élèves des données réalistes et leur demander de découvrir la relation mathématique qui lie la variable dépendante à la variable manipulée, de tracer le graphique afin de l'interpoler et l'extrapoler. ● Demander aux élèves de réaliser en équipes une expérience pour découvrir les conditions de flottaison, tracer un diagramme montrant les différentes forces agissant sur un corps placé dans un fluide et d'inférer sur le lien entre la masse volumique et la flottaison. ● Réunir les élèves en équipes de deux et leur demander de fabriquer un hydromètre et de l'étalonner pour mesurer la masse volumique de liquides communs. Les élèves devraient décrire à l'écrit la démarche suivie.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les élèves manifestent leur compréhension des notions de masse, de volume, de poids, de masse volumique, de la flottabilité, de l'effet de la température sur les fluides en faisant des expériences de laboratoire et en résolvant des problèmes. Il est possible d'évaluer leurs habiletés en vérifiant s'ils utilisent des méthodes appropriées et s'ils se fondent sur les données recueillies ou fournies pour formuler des conclusions.</p> <ul style="list-style-type: none"> Après avoir visionné un film sur les fluides, distribuer aux élèves un questionnaire approprié pour vérifier ce qu'ils ont compris de ce film. Lors de démontrer aux élèves « la dilatation des gaz », vérifier, en leur posant des questions appropriées, s'ils pourraient expliquer ce phénomène en utilisant la théorie particulaire de la matière. Demander aux élèves de tracer un graphique en utilisant des données recueillies ou fournies afin de tirer une conclusion. Vérifier que les élèves respectent les règles conventionnelles de la représentation graphique et plus particulièrement s'ils : <ul style="list-style-type: none"> donnent un titre au graphique; nomment les axes; utilisent une échelle appropriée; tracent une ligne. Afin d'évaluer chez les élèves la compréhension de grandeurs physiques comme la masse, le poids, le volume, la masse volumique, la pression et la température, leur demander d'élaborer en équipes de deux des définitions de ces grandeurs, ensuite de les comparer et de suggérer des corrections si nécessaire. Demander aux élèves de tracer un diagramme pour montrer les forces qui agissent sur un corps plongé dans un fluide. Leur proposer d'échanger leur diagramme avec d'autres élèves, de discuter ensuite des points forts et des points faibles et de suggérer des améliorations si nécessaire. Amener les élèves à réfléchir sur leur apprentissage, au cours de ce module, en complétant des phrases comme les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> Dans ce module, la chose que j'ai aimée le plus est _____ La notion que j'ai bien comprise est _____ Dans ce module, je n'ai pas aimé _____ parce que _____ Je dois travailler fort pour comprendre la notion _____. Je trouve que le travail d'équipe est _____. Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module. Vérifier son contenu à l'aide d'une grille d'observation dont les critères ont été établis au préalable en collaboration avec les élèves. 	<p> Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> De base : Omnisciences 8 : Module 2 et 5 D'appui : Supersciences : Matière et énergie <p>Les atomes humains (p.5) La course des billes (p. 6) Les couches de liquides (p. 17) Le bateau allumette (p. 14) Les balles obstinées (p. 15)</p> <p> Vidéo</p> <p> Logiciel</p>

● La lumière

Vue d'ensemble

Pendant des siècles, des scientifiques célèbres comme Newton, Descartes, Fresnel, Huygens, Planck et Einstein ont travaillé fort pour dévoiler les secrets de la lumière et expliquer ses propriétés. Grâce à leurs découvertes, les élèves se familiariseront, au cours de ce module, avec le monde mystérieux des ondes électromagnétiques et comprendront comment on voit en couleurs et comment des technologies de nos jours fonctionnent au laser, aux ondes radios et aux micro-ondes.

Dans ce module, les élèves étudieront la production de la lumière, sa réflexion sur des miroirs plans et sphériques, sa réfraction à travers la surface de séparation de deux milieux transparents et des lentilles. Ils aborderont l'aspect énergétique de la lumière et du spectre des ondes électromagnétiques, du rayonnement infrarouge (IR), à la lumière visible, au rayonnement ultraviolet (UV) et les rayons X. À l'aide d'activités de recherche et d'expérimentation, les élèves exploreront les applications, dans la vie de chaque jour, des miroirs, des lentilles, des micro-ondes et des ondes radio. Ils se familiariseront avec la théorie de la formation des couleurs en faisant des liens avec la physiologie de l'oeil et l'appareil photographique. Ils auront l'occasion de toucher à la nature ondulatoire de la lumière et comprendre que l'onde lumineuse est semblable aux vagues que crée le vent à la surface de l'eau d'un lac.

Au cours de ce module, les élèves travailleront, individuellement et en équipes, dans un contexte STSE, pour développer des habiletés scientifiques et mathématiques. Ils recueilleront des données afin de les organiser dans des tableaux et tracer des graphiques afin de les analyser et prendre des décisions éclairées. Ils auront l'occasion de développer des habiletés sociales et langagières afin de communiquer les résultats de leurs recherches et leurs travaux, en utilisant une terminologie appropriée. Ils développeront leur pensée critique en analysant, synthétisant et évaluant des situations problématiques faisant intervenir des ondes électromagnétiques et leurs impacts sur la société et l'environnement.

STSE	Habilités
<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.10 décrire comment des technologies sont élaborées dans le cadre d'une démarche systématique de tâtonnement qui est soumise à des contraintes des propriétés des matériaux et des lois de la nature (p. ex. <i>décrire le développement historique du télescope</i>);</p> <p>S1.11 établir des liens entre ses activités personnelles, dans des situations formelles et informelles, et des disciplines scientifiques spécifiques (p. ex. <i>montrer l'importance de faire preuve de prudence en manipulant divers instruments produisant des radiations électromagnétiques</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.8 donner des exemples de technologies qui ont rendu possible les recherches scientifiques (p. ex. <i>donner un exemple tel que les fibres optiques et l'endoscope</i>);</p> <p>Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.14 donner des exemples qui illustrent que les sciences et la technologie se manifestent dans diverses situations faisant intervenir des groupes ou des individus (<i>donner des exemples d'astronomes qui travaillent en équipe comme Schumacher et Levi</i>);</p> <p>S5.8 décrire des effets positifs et négatifs possibles d'un développement scientifique ou technologique particulier et expliquer comment divers groupes dans la société pourraient avoir des besoins et des désirs différents par rapport à ce développement (p. ex. <i>expliquer que les lasers ne sont ni bons ni mauvais en eux-mêmes mais que c'est leur utilisation qui les rend bénéfiques ou non-bénéfiques</i>);</p> <p>S5.9 faire l'analyse de la conception et du fonctionnement d'une technologie en tenant compte de critères identifiés tels que les effets sur la vie courante et sur la communauté (p. ex. <i>analyser le fonctionnement d'un four à micro-ondes</i>);</p>	<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.20 choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'information et à la résolution de problèmes (p. ex. <i>utiliser des miroirs plans pour décrire les lois de la réflexion</i>);</p> <p>H1.21 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve et définir clairement des problèmes pratiques (p. ex. <i>reformuler une question telle que « Comment la lumière est-elle pliée? » à « Comment varie l'angle de réfraction en fonction de l'angle d'incidence quand la lumière passe de l'air dans l'eau? »</i>);</p> <p>H1.22 énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés (p. ex. <i>prédire l'effet sur l'angle de réfraction lorsqu'on remplace l'eau par un autre milieu transparent</i>);</p> <p>H1.23 identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux (p. ex. <i>identifier des questions comme « comment et pourquoi se protéger contre les rayons solaires? »</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.21 utiliser des outils et des instruments de façon sûre (p. ex. <i>utiliser de façon sécuritaire le four à micro-ondes</i>);</p> <p>H2.22 estimer des mesures (p. ex. <i>estimer la valeur de l'angle de réfraction connaissant celle de l'angle d'incidence</i>);</p> <p>H2.23 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source (p. ex. <i>trouver des renseignements sur Internet au sujet de l'échelle d'indice de l'ultraviolet</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.23 calculer les valeurs théoriques d'une variable (p. ex. <i>calculer la longueur d'onde d'une radiation électromagnétique connaissant sa fréquence et sa vitesse</i>);</p> <p>H3.24 identifier des sources d'erreurs possibles dans les mesures et en déterminer le degré (p. ex. <i>nommer quelques sources d'erreurs possibles tels que la position de l'expérimentateur lors de la lecture des angles</i>);</p> <p>H3.25 énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale (p. ex. <i>énoncer la loi qui régit la variation de l'angle de réfraction en fonction de l'angle d'incidence</i>);</p> <p>H3.26 identifier de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris (p. ex. <i>identifier des éléments de discussion tels que « Comment se protéger des rayons-X au cours des radiographies? »</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.19 communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats par l'entremise de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, de langage oral et d'autres moyens (p. ex. <i>préparer en tant que membre d'une équipe une affiche comprenant le spectre des radiations électromagnétiques avec les valeurs de la longueur d'onde et de la fréquence</i>);</p> <p>H4.20 recevoir et comprendre les idées d'autrui et les mettre en pratique (p. ex. <i>modifier la planification initiale d'une expérience suite aux commentaires de ses coéquipiers</i>);</p> <p>H4.21 défendre une position sur une question ou un problème, basée sur des découvertes (p. ex. : <i>préparer un dépliant pour informer le public du rôle de la couche d'ozone qui protège la terre contre les rayons ultra-violet</i>);</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>P2.1 identifier et décrire des propriétés de la lumière visible;</p> <p>P2.2 décrire les lois de la réflexion de la lumière visible et leurs applications dans la vie courante;</p> <p>P2.3 décrire qualitativement comment la lumière visible est réfractée;</p> <p>P2.4 décrire divers types de radiation électromagnétique y compris les rayons infrarouges, les rayons ultraviolets, les rayons X, les micro-ondes et les ondes radio;</p> <p>P2.5 comparer des propriétés de la lumière visible à celles d'autres types de radiations électromagnétiques y compris les rayons X, les micro-ondes et les ondes radio;</p>	<p>L'étude des principes de la lumière et de leurs applications permettra aux élèves de mieux comprendre comment des technologies optiques contribuent à améliorer notre qualité de vie. L'introduction à certaines notions de base aidera les élèves à comprendre la production, la transmission et la détection de la lumière et l'utilité de radiations électromagnétiques comme source d'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Amener les élèves, au cours d'un remue-méninges, à découvrir que la lumière est une forme d'énergie. Leur demander d'identifier des technologies basées sur cette forme d'énergie et de discuter de leur importance. ● Demander aux élèves, individuellement ou en équipes, d'identifier des sources lumineuses et de vérifier que la lumière se propage en ligne droite dans un milieu transparent et homogène. ● Réunir les élèves en équipes et leur demander de concevoir et de réaliser une expérience pour étudier la réflexion de la lumière et découvrir ses lois. Les amener ensuite à expliquer comment la lumière se comporte quand elle tombe sur des miroirs concave et convexe. ● Fournir aux élèves le matériel nécessaire et leur demander de concevoir et de réaliser en équipes une expérience sur la réfraction pour découvrir ses lois. Leur demander ensuite de préparer une affiche montrant les diagrammes de la réflexion et de la réfraction. ● Donner aux élèves des adresses électroniques et des mots clés. Leur demander de faire des recherches, individuellement ou en équipes, dans le but de fabriquer un appareil photographique ou un télescope. Le modèle fabriqué devrait être accompagné d'une explication basée sur les notions optiques apprises. ● Répartir les élèves en équipes de deux. Leur demander de faire une recherche à la bibliothèque pour comparer l'appareil photographique à l'œil humain et expliquer le fonctionnement de chacun d'eux. Leur demander ensuite de présenter oralement à la classe les résultats de leur recherche. ● Expliquer aux élèves que la lumière est une onde qui appartient au spectre des radiations électromagnétiques. Les amener à découvrir que les radiations lumineuses visibles sont comprises entre les rayonnements infrarouge et ultraviolet. ● Demander aux élèves de préparer en équipes une affiche sur le spectre des radiations électromagnétiques, d'expliquer et d'analyser le rôle des rayonnements infrarouge et ultraviolet ainsi que celui des micro-ondes.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les élèves manifestent leur compréhension des propriétés et des lois de la réflexion et de la réfraction en utilisant des diagrammes pour illustrer ces deux phénomènes, en expliquant oralement ainsi qu'à l'écrit le fonctionnement d'instruments d'optique, en identifiant la place de la lumière visible dans le spectre des radiations électromagnétiques et en décrivant la lumière comme une onde.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pendant que les élèves effectuent des expériences relatives à la lumière, vérifier leur habileté à : <ul style="list-style-type: none"> – utiliser le matériel approprié; – identifier correctement les variables impliquées; – recueillir suffisamment de données pour pouvoir tirer une conclusion fiable. ● Lors de l'expérience sur la réflexion ou la réfraction, vérifier la compréhension des élèves en leur demandant : <ul style="list-style-type: none"> – de prédire le trajet suivi par le rayon réfléchi ou réfracté pour un angle d'incidence donné; – d'identifier de sources d'erreurs influant les résultats; – de proposer des améliorations si nécessaire. ● Pendant que les élèves résolvent des problèmes, au cours de la fabrication d'un modèle d'instrument d'optique, évaluer, à l'aide d'une échelle d'appréciation, si l'élève : <ul style="list-style-type: none"> – élabore un plan; – apporte des idées qui aident la résolution; – juge de la pertinence des résultats. ● Demander aux élèves de dessiner un schéma des rayons lumineux. Leur demander ensuite de les échanger avec d'autres élèves pour les évaluer en portant une attention particulière à : <ul style="list-style-type: none"> – la marche suivie par le rayon lumineux; – la valeur de chaque angle; – la clarté du schéma. ● Pour renforcer et évaluer leur apprentissage, demander aux élèves de compléter des phrases telles que : <ul style="list-style-type: none"> – _____ sont deux des choses nouvelles que j'ai apprises sur la lumière. – Le fait que _____ est l'une des choses qui m'a le plus surpris. – Je me pose encore des questions au sujet de _____ ● Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module incluant une lettre de présentation, des activités et des outils d'évaluation de leur choix. Vérifier le contenu de ce portfolio à l'aide d'une grille d'observation. 	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : Onmisciences : Module 3 ● D'appui : Supersciences : Matière et énergie Le crayon brisé (p. 22) Miroir, Ô miroir (p. 48) </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Vidéo</p> <p>Le spectre de la radiation De la lumière à la couleur</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Logiciel</p> </div> </div>

- **Les eaux salées et les eaux douces**

Vue d'ensemble

L'eau, cette source vitale, est toujours en mouvement, dans les rivières comme dans les océans. Elle couvre presque 71% de la planète et sa majeure partie sur la Terre se trouve dans les océans. Au cours de ce module, les élèves apprendront comment l'eau est répartie dans le monde et comment ces immenses étendues d'eau influencent les conditions climatiques et contribuent à la génération des ouragans et des cyclones. Ils prendront conscience que l'eau est l'habitat de milliers d'espèces vivantes, du phytoplancton à la baleine, dont plusieurs sont menacés d'extinction, ce qui menace la continuité de plusieurs écosystèmes de la lithosphère.

Dans ce module, les élèves étudieront les bassins océaniques et les processus qui ont mené à leur développement, les courants océaniques de surface ainsi que les courants de densité. Ils exploreront les interactions entre ces courants et leurs influences sur le climat, toute sa dynamique et ses changements. Ils examineront la formation des vagues et des marées et leurs effets sur le littoral, ainsi que le phénomène d'érosion produit par des facteurs différents. Ils seront amenés, par l'intermédiaire d'activités de recherche et de documentation, à analyser des facteurs qui affectent les glaciers et les calottes polaires afin de décrire leurs impacts sur l'environnement. Finalement, ils se pencheront sur la vie des organismes dans l'eau et les différentes chaînes alimentaires ainsi que leur lien avec les êtres humains.

Dans un contexte STSE, les élèves élaboreront des projets, feront des recherches, concevront et réaliseront des expériences et des modèles pour acquérir des connaissances et développer des habiletés scientifiques et mathématiques. Ils recueilleront des données afin de les organiser dans des tableaux et traceront des diagrammes et des graphiques afin de les analyser et prendre des décisions éclairées. Ils auront l'occasion de développer des habiletés sociales et langagières, en travaillant en équipes, afin de communiquer les résultats de leurs recherches et leurs travaux, en utilisant une terminologie appropriée. Ils développeront leur pensée critique en analysant, synthétisant et évaluant des situations problématiques découlant de l'interaction entre l'hydrosphère, la lithosphère et l'atmosphère et leurs impacts sur la société et l'environnement.

STSE	Habilités
<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.12 décrire la recherche scientifique, la résolution de problèmes et la prise de décisions et donner des exemples de leur application éventuelle (<i>p. ex. évaluer diverses données pour élaborer des conclusions sur les caractéristiques et les activités de l'océan</i>);</p> <p>S2.6 décrire des exemples par lesquels des technologies ont été améliorées au fil du temps (<i>p. ex. donner des exemples tels que des bateaux, des sous-marins et des filets de pêche</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.9 donner des exemples de technologies qui ont rendu possible les recherches scientifiques (<i>p. ex. donner des exemples tels que le sonar, le bathysphère et la vidéographie sous-marines</i>);</p> <p>S3.10 utiliser le concept de système comme un outil pour permettre l'interprétation de la structure et de l'interaction des systèmes naturels et technologiques (<i>p. ex. comparer les composantes d'un aquamarin ou d'une grande piscine à celles d'un lac ou d'un océan</i>);</p> <p>Contexte social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.15 donner des exemples d'établissements canadiens publics ou privés qui appuient la recherche et des projets scientifiques et technologiques (<i>p. ex. donner des exemples tels que les centres de recherche marine, les universités, les ministères fédéraux et provinciaux et les groupes écologiques</i>);</p> <p>S5.10 décrire des effets positifs et négatifs possibles d'un développement scientifique ou technologique particulier et expliquer comment divers groupes dans la société pourraient avoir des besoins et des désirs différents par rapport à ce développement (<i>p. ex. décrire des effets positifs et négatifs de l'exploitation pétrolière sur le plateau continental de la mer et faire ressortir des questions connexes qui seraient d'intérêt particulier pour les compagnies pétrolières et les pêcheurs</i>);</p> <p>S5.11 donner des exemples de problèmes qui surviennent au foyer, dans un milieu industriel ou dans l'environnement et qui ne peuvent être résolus qu'à l'aide de connaissances scientifiques et technologiques (<i>p. ex. donner des exemples tels que la dérive des icebergs et la fluctuation des calottes polaires</i>).</p>	<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.24 concevoir une expérience et identifier les variables importantes (<i>p. ex. contraster la masse volumique de l'eau douce et de l'eau de mer</i>);</p> <p>H1.25 proposer des solutions possibles à un problème pratique donné, en choisir une et mettre au point un plan (<i>p. ex. concevoir différents brise-lames pour protéger le littoral</i>);</p> <p>H1.26 identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux (<i>p. ex. identifier des questions telles que les conséquences probables de la fonte des calottes polaires</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.24 organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience (<i>p. ex. organiser des données dans des tableaux</i>);</p> <p>H2.25 réaliser des procédures qui contrôlent les variables importantes (<i>p. ex. utiliser un aquarium pour tester l'efficacité de différents brise-lames</i>);</p> <p>H2.26 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source (<i>p. ex. résumer l'information sur les caractéristiques des calottes polaires</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.27 prédire la valeur d'une variable en interpolant ou en extrapolant à partir des données graphiques (<i>p. ex. prédire la hauteur des marées en interpolant ou en extrapolant à partir d'un graphique</i>);</p> <p>H3.28 interpréter des régularités et des tendances dans des données et inférer et expliquer des rapports entre des variables (<i>p. ex. établir les liens entre les courants océaniques, les vents et les climats côtiers</i>);</p> <p>H3.29 identifier les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation des données (<i>p. ex. identifier des forces et des faiblesses d'une sonde de collecte de données à l'aide d'une calculatrice à affichage graphique</i>);</p> <p>H3.30 identifier de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris (<i>p. ex. identifier des questions telles que « Le varech est-il une source alimentaire viable? » et « Comment la fonte de la calotte polaire pourrait-elle changer les littoraux canadiens? »</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.22 communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats par l'entremise de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, de langage oral et d'autres moyens (<i>p. ex. préparer une présentation multimédia sur les effets des marées sur le littoral canadien</i>);</p> <p>H4.23 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 (<i>p. ex. considérer les idées des autres lors de la conception et la mise à l'essai de différents brise-lames</i>);</p> <p>H4.24 évaluer des procédures utilisées par des individus et des groupes dans la planification, la résolution de problèmes, la prise de décisions et l'accomplissement d'une tâche (<i>p. ex. discuter des avantages et des inconvénients de faire de la recherche en groupe sur la faune et la flore d'un océan</i>).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En huitième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>TE2.7 décrire des processus terrestres qui ont mené au développement des bassins océaniques;</p> <p>TE2.8 analyser des facteurs qui affectent la productivité des espèces dans des milieux d'eaux douces et d'eaux salées;</p> <p>TE2.9 décrire des interactions entre les courants océaniques, les vents et les climats régionaux;</p> <p>TE2.10 expliquer l'origine des vagues et des marées et leur interaction avec le littoral;</p> <p>TE2.11 décrire des processus d'érosion et de formation de dépôts qui résultent du mouvement des vagues et de l'écoulement des eaux;</p> <p>TE2.12 décrire des facteurs qui affectent les glaciers et les calottes polaires et décrire les conséquences de ces facteurs sur l'environnement;</p>	<p>Plus de deux tiers de la surface terrestre est couverte d'océans et d'autres cours d'eau. C'est l'hydrosphère. Cette eau est toujours en mouvement. Cependant, son immense quantité reste constante. Elle influence les conditions atmosphériques et constitue l'habitat de milliers d'espèces d'organismes vivants. L'étude de l'interaction entre l'hydrosphère, la lithosphère et l'atmosphère permettra aux élèves de développer leurs connaissances au sujet des systèmes hydrologiques et de leurs impacts sur la société et l'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mener les élèves à une mise en train par l'entremise de questions telles que : <ul style="list-style-type: none"> – Notre planète finira-t-elle par manquer d'eau? – Quelle est l'origine du sel dissous dans l'eau de l'océan? – Comment se forme le sable sur nos plages? – Pourquoi la Terre se réchauffe-t-elle? ● Faire visionner aux élèves un film sur la dynamique des océans. Leur demander ensuite de discuter en plénière de ce qu'ils ont observé. ● Fournir aux élèves des données réalistes pour le plancher océanique. Leur demander de tracer, individuellement ou en équipes, le graphique qui illustre la cartographie du fond océanique. ● Inviter en classe une personne experte de Pêches et Océans Canada afin de discuter avec les élèves des facteurs qui affectent la productivité des espèces marines dans l'océan atlantique. ● Planifier une sortie éducative à un site côtier. Demander aux élèves d'observer, de noter et de décrire l'effet des vagues et des marées sur le littoral. Leur demander ensuite d'échanger les données recueillies, de discuter de leur fiabilité et de proposer des solutions aux problèmes survenus. ● Demander aux élèves de fabriquer en équipes une maquette d'une rivière pour étudier l'écoulement de l'eau et ses effets. ● Demander aux élèves de faire une recherche sur les glaciers et l'effet de serre afin de préparer un rapport écrit expliquant les causes et les effets du réchauffement planétaire.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les élèves manifestent leur compréhension de la composition de la croûte terrestre, de ses mouvements et des phénomènes naturels qui en résultent en recueillant, en analysant et en interprétant des données pertinentes et en commentant les implications des résultats obtenus. Vérifier si les élèves sont capables de cerner les problèmes à l'échelle de la planète et leurs relations mutuelles et de réfléchir sur les impacts à court et long terme.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Afin d'évaluer la compétence des élèves à différencier divers matériaux, vérifier s'ils pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – trouver des caractéristiques distinctives; – identifier les minéraux avec exactitude; – justifier leurs identifications. ● Évaluer le rapport de recherche des élèves par voie électronique, sur un sujet ayant trait à la Terre, à l'aide d'une grille d'observation et à partir de divers critères tels que : <ul style="list-style-type: none"> – la capacité d'utiliser la technologie de l'information; – la clarté du rapport; – le nombre de points soulevés; – les citations technologiques et scientifiques. ● Demander aux élèves de découvrir des tendances et de tirer des conclusions, en utilisant des données réelles ou des graphiques. Vérifier, en leur posant des questions appropriées, s'ils pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – interpoler et extrapoler; – faire des prévisions réalistes; – justifier leurs prévisions. ● Distribuer aux élèves des photos montrant diverses formes de relief. Leur demander de relever les marques de différents types d'érosion. Leur demander ensuite de prévoir l'apparence future de ces reliefs. Vérifier si les élèves pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – relever les détails pertinents; – faire des prévisions réalistes; – utiliser la terminologie appropriée. ● Évaluer les modèles créés par les élèves, à l'aide d'une échelle d'appréciation, à partir de divers critères élaborés en collaboration avec eux, y compris les matériaux utilisés et l'esthétique. ● Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module, incluant une lettre de présentation et des travaux de leur choix. 	<div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : Omnisciences 8 : Module 4 </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Vidéo</p> <p>Les fragilités de la mer L'océanographie Au rythme des marées Les côtes de la vie Les glaces et leurs secrets</p> </div> <div>  <p>Logiciel</p> </div>

Modules d'études

- La reproduction
- Les atomes et les éléments
- Les caractéristiques de l'électricité
- L'exploration spatiale

- **La reproduction**

Vue d'ensemble

Dans ce module, les élèves étudieront la faculté des organismes à se reproduire et se multiplier. De la reproduction sexuée à la reproduction asexuée, ils examineront le cycle cellulaire, la mitose et la méiose. Ils exploreront la reproduction asexuée des bactéries, des protistes, des champignons, de quelques invertébrés tels que les planaires, les éponges, les hydres et les plantes. Ils découvriront les principes de la reproduction sexuée et les modes de fécondation dans les règnes animal et végétal. À l'aide d'expériences simples et de documentation, ils comprendront la fécondation *in vitro* et le clonage.

Dans un contexte STSE, les élèves découvriront l'anatomie et le fonctionnement des systèmes reproducteurs humains. Ils examineront le lien entre les cycles hormonaux et la fécondation. Également, ils étudieront la grossesse, les étapes du développement fœtal et la naissance. Les technologies de reproduction seront abordées de façon à permettre aux élèves de développer un code d'éthique et acquérir des connaissances nécessaires pour comprendre le rôle et la structure de l'ADN. Ils débattront des problèmes en lien avec la biotechnologie, particulièrement le clonage et le tri génétique, et discuteront de la thérapie génique qui joue un rôle essentiel à diagnostiquer des troubles génétiques chez les humains et à résoudre des problèmes de l'environnement.

Dans ce module, les élèves travailleront, individuellement et en équipes, pour résoudre des problèmes, développer leur pensée critique, prendre de décisions éclairées et communiquer des résultats de façon appropriée.

STSE	Habilités
<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.13 comparer la recherche scientifique, la résolution de problèmes et la prise de décisions aux niveaux des buts et des applications (<i>p. ex. examiner la position prise par divers chercheurs au sujet du développement et du marketing de traitements possibles du cancer</i>);</p> <p>S2.7 relever des changements importants dans les vues scientifiques du monde (<i>p. ex. relever des changements de vues tel que l'acceptation du principe que toutes les formes de vie soient déterminées par un code génétique trouvé dans les molécules d'ADN</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.11 donner des exemples de connaissances scientifiques qui ont entraîné le développement de technologies (<i>p. ex. donner des exemples tels que la reproduction de gènes transplantés dans des bactéries, laquelle est rendue possible grâce à la compréhension du rythme de reproduction d'organismes unicellulaires</i>);</p> <p>Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.16 donner des exemples de la contribution canadienne aux sciences et à la technologie (<i>p. ex. la production de la pomme Macintosh et de la graine de colza et les recherches sur le syndrome de l'alcoolisme fœtal</i>);</p> <p>S5.12 donner des exemples de problèmes qui surviennent au foyer, dans un milieu industriel ou dans l'environnement et qui ne peuvent être résolus à l'aide de connaissances scientifiques et technologiques (<i>p. ex. les différentes causes de l'infertilité ou de troubles génétiques tels que la fibrose kystique</i>).</p>	<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.27 choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'information et à la résolution de problèmes (<i>p. ex. utiliser une série de lamelles pour examiner au microscope les différentes phases de la mitose</i>);</p> <p>H1.28 formuler des questions qui découlent de problèmes pratiques (<i>p. ex. « quelles sont les meilleures conditions pour la reproduction des champignons? »</i>);</p> <p>H1.29 énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés (<i>p. ex. prédire le nombre de cellules après 20 divisions d'une cellule mère</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.27 faire des estimations (<i>p. ex. déterminer le nombre de cellules dans un embryon d'un jour selon la fréquence à laquelle s'effectue la division cellulaire</i>);</p> <p>H2.28 organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience (<i>p. ex. monter un herbier qui regroupe des échantillons de mauvaises herbes, d'algues ou d'autres plantes selon leur mode de reproduction sexuée ou asexuée afin d'établir une relation avec le niveau de propagation dans l'environnement</i>);</p> <p>H2.29 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source (<i>p. ex. dans le cadre d'une recherche, consulter des livres, des vidéos, des brochures et des modèles traitant de la physiologie humaine et de la grossesse</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.31 appliquer des critères donnés à l'évaluation des résultats et des sources de renseignements (<i>p. ex. tenir compte de la date de publication, de la pertinence et de la perspective de l'auteur d'une source d'information sur les technologies de reproduction</i>);</p> <p>H3.32 analyser des données afin d'en ressortir les régularités et les tendances et inférer et expliquer des rapports entre des variables (<i>p. ex. suggérer une explication pour les tendances quant aux années optimales de reproduction chez la femme</i>);</p> <p>H3.33 prédire la valeur d'une variable en interpolant ou en extrapolant à partir de données graphiques (<i>p. ex. prédire le moment d'ovulation à partir d'un graphique du cycle menstruel ou de la température quotidienne</i>);</p> <p>H3.34 formuler et suggérer des explications pour des divergences dans des données (<i>p. ex. suggérer des explications pour la variété de réponses fournies dans un sondage sur les allergies aux pollens</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.25 évaluer les procédures utilisées par des personnes ou des groupes dans l'accomplissement d'une tâche (<i>p. ex. poser un regard critique sur une procédure utilisée pour déterminer le nombre de cellules d'un embryon</i>);</p> <p>H4.26 communiquer des idées, des plans et des résultats oralement ou à l'aide de notes écrites en style télégraphique, de dessins ou d'autres moyens (<i>p. ex. illustrer les étapes de la reproduction impliquant des spores et des gamètes</i>);</p> <p>H4.27 défendre une position sur une question ou un problème, basée sur des découvertes (<i>p. ex. débattre des avantages et des inconvénients de l'utilisation de technologies dans le traitement de l'infertilité</i>).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>V1.11 illustrer et décrire le processus fondamental de la division cellulaire, y compris les effets sur la membrane cellulaire et sur les contenus du noyau;</p> <p>V1.12 expliquer des signes de grossesse;</p> <p>V2.1 reconnaître que le noyau d'une cellule contient une information génétique et détermine des processus cellulaires;</p> <p>V2.2 distinguer la reproduction sexuée et asexuée chez des organismes représentatifs;</p> <p>V2.3 comparer les avantages et les inconvénients de la reproduction sexuée et de la reproduction asexuée;</p> <p>V2.4 comparer la structure et la fonction des systèmes de reproduction chez les humains;</p> <p>V2.5 nommer des facteurs qui peuvent mener à des changements dans l'information génétique d'une cellule;</p> <p>V2.6 décrire les étapes principales du développement humain, depuis la conception jusqu'à la naissance;</p>	<p>La reproduction est un mécanisme biologique essentiel qui permet d'assurer la diversité et la continuité des espèces. Les élèves devraient avoir l'occasion d'explorer ses processus fondamentaux et examiner le cycle cellulaire en explorant la mitose et la méiose. Également les élèves devraient être amenés à découvrir l'anatomie et le fonctionnement des systèmes reproducteurs humains ainsi que le rôle de l'ADN.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Faire visionner aux élèves un film sur les cellules vivantes et leur demander d'en ressortir l'historique de la découverte de la cellule et le rôle du noyau cellulaire. ● Demander aux élèves de préparer en équipes des affiches illustrant les cellules animale et végétale afin de les comparer et les différencier. ● Amener les élèves à expliquer, à l'aide d'exemples de leur choix, la reproduction asexuée. ● Demander aux élèves d'observer à l'aide d'un microscope la mitose des cellules animale et végétale, en utilisant des préparations microscopiques appropriées. Leur demander de trouver une cellule à chaque phase et la dessiner. ● Mettre les élèves en équipes de deux. Leur demander de faire une recherche sur l'anatomie et les maladies des systèmes reproducteurs humains, de préparer un rapport et présenter les résultats de leur recherche à la classe. ● Inviter en classe une personne spécialiste en santé pour parler et discuter avec les élèves des maladies transmises sexuellement. ● Proposer aux élèves de travailler en équipes pour identifier un facteur (par ex. le tabagisme, l'alcoolisme) qui peut mettre en danger le développement ou la vie d'un embryon ou d'un fœtus humain, ensuite de mettre sur pied une campagne de sensibilisation du public à ce facteur. ● Demander aux élèves de concevoir et de construire un modèle de l'ADN. ● Demander aux élèves de concevoir et de réaliser une expérience simple sur la biotechnologie (par ex: la formation du fromage, la préparation du yogourt ...). ● Organiser avec les élèves un débat sur le clonage.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les élèves manifestent leur compréhension de la reproduction, du cycle cellulaire et de l'anatomie et le fonctionnement des systèmes reproducteurs en faisant des affiches, en comparant et différenciant les cellules et ces systèmes. Ils devraient utiliser une terminologie appropriée en décrivant, expliquant et débattant des situations en lien avec le sujet à l'étude. Également, ils devraient montrer qu'ils ont développé des habiletés scientifiques, langagières et sociales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Afin d'évaluer si les élèves ont compris le rôle du noyau de la cellule, en visionnant le film, leur demander de répondre à un questionnaire approprié préalablement préparé. ● Pendant que les élèves préparent une affiche illustrant les cellules animale et végétale, vérifier : <ul style="list-style-type: none"> – s'ils annotent correctement chaque cellule; – s'ils peuvent identifier les différences. ● Pendant que les élèves observent des cellules au microscope, vérifier : <ul style="list-style-type: none"> – s'ils respectent les consignes de sécurité; – s'ils font correctement la mise au point; – s'ils dessinent correctement la cellule identifiée à chaque phase. ● Pendant que les élèves présentent oralement à la classe les résultats de leur recherche sur les systèmes reproducteurs humains, vérifier à l'aide d'une grille d'observation si l'élève : <ul style="list-style-type: none"> – comprend la situation; – utilise une terminologie appropriée; – emploie des structures langagières correctes; – varie son intonation. ● Afin d'évaluer une expérience conçue et réalisée par les élèves pour mettre en évidence un processus biotechnologique, préparer en collaboration avec eux une échelle d'appréciation contenant divers critères tels que : <ul style="list-style-type: none"> – la formulation d'une hypothèse; – l'identification des variables contrôlées; – la formulation d'une conclusion. ● Demander aux élèves de tracer, dans leur journal de bord, des organigrammes montrant les étapes séquentielles de la mitose et de la méiose. ● Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module, incluant une lettre de présentation, des devoirs, des activités, des outils d'évaluation et des rapports de recherche et de laboratoire de leur choix. 	<div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : <p>Omnisciences 9 : Module 1</p> </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Vidéo</p> <p>La génétique Les maladies transmises sexuellement Les cellules vivantes J'étudie la cellule Reproduction et santé La reproduction</p> </div> <div>  <p>Logiciel</p> <p>CD ROM L'Encyclopédie du corps humain CD ROM Encyclopédie scientifique Larousse</p> </div>

● Les atomes et les éléments

Vue d'ensemble

Pour découvrir la nature de la matière et étudier ses propriétés, les scientifiques ont construit des modèles et élaboré des théories. Dans ce module, les élèves découvriront, par l'expérimentation et la documentation, la nature et la structure de la matière ainsi que ses propriétés physiques et chimiques. Ils verront la théorie atomique et son évolution de Dalton à Rutherford et Bohr. Ils feront la distinction entre les éléments et les composés et commenceront à se familiariser à les représenter par des symboles et des formules.

Au cours de ce module, les élèves seront menés, par l'entremise d'activités variées, à découvrir comment et pourquoi les scientifiques ont classé les éléments dans le tableau périodique. Ils identifieront le groupe et la période auxquels appartient un élément donné. Ils feront le lien entre la configuration électronique d'un élément, son numéro atomique et sa position dans le tableau périodique.

Pour comprendre la formation de composés ioniques et moléculaires simples, les élèves seront amenés à découvrir la notion de liaison chimique. À l'aide d'exemples simples et faciles, ils décriront les liaisons ionique et covalente tout en analysant la condition de stabilité et la réactivité d'un atome, en utilisant la règle de l'octet.

Dans ce module, les élèves travailleront, individuellement et en équipes, pour explorer des technologies chimiques, faire des liens entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement et communiquer efficacement les résultats de leur recherche et leur documentation.

STSE	Habilités
<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S2.8 identifier des changements importants dans les vues scientifiques du monde (p. ex. relever des changements majeurs dans la théorie atomique qui ont permis une explication plus détaillée des phénomènes naturels et le développement de nouvelles technologies, profitant ainsi à des domaines tels que la biologie moléculaire et la recherche nucléaire);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.12 donner des exemples de connaissances scientifiques qui ont favorisé le développement des technologies (p. ex. des substances telles que les fertilisants, les suppléments minéraux et les agents industriels dont la production requiert une connaissance de la chimie);</p> <p>S3.14 donner des exemples de technologies qui ont amélioré, favorisé ou rendu possible les recherches scientifiques (p. ex. des technologies liées à l'énergie nucléaire qui ont permis de faire avancer la recherche scientifique);</p> <p>S3.15 utiliser le concept de système comme un outil pour permettre l'interprétation de la structure et de l'interaction des systèmes naturels (p. ex. comparer un atome et ses composantes au système solaire et ses composantes);</p> <p>Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.17 expliquer comment les besoins de la société peuvent mener à des développements scientifiques et technologiques (p. ex. à l'aide d'exemples, montrer comment, à cause des ressources limitées, les scientifiques et les technologues ont été amenés à développer des moyens plus efficaces pour extraire les éléments ou les composés de la nature, ou à développer des substituts appropriés);</p> <p>S4.18 donner des exemples qui illustrent que les sciences et la technologie se manifestent dans diverses situations faisant intervenir des groupes ou des particuliers (p. ex. des grandes compagnies pétrochimiques qui emploient des équipes de chimistes ou encore des revues spécialisées portant sur la chimie qui permettent un échange à l'échelle mondiale).</p>	<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.30 formuler des définitions opérationnelles de termes importants (p. ex. masse, charge, atomes, molécules, éléments, composés, ions, isotopes);</p> <p>H1.31 concevoir une expérience et relever les variables importantes (p. ex. une expérience qui permet de classifier, selon des critères établis, diverses substances pures comme étant des éléments ou des composés);</p> <p>H1.32 concevoir une expérience et relever les variables importantes (p. ex. une expérience qui permet de dégager des caractéristiques communes des métaux en fonction de certaines applications de la vie courante);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.30 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source (p. ex. comparer les propriétés de divers éléments communs, en se servant de renseignements obtenus dans des encyclopédies et des logiciels);</p> <p>H2.31 démontrer une connaissance de normes SIMDUT (Système d'informations sur les matières dangereuses utilisées au travail), en utilisant des techniques convenables dans la manipulation et le rangement du matériel de laboratoire (p. ex. utiliser des techniques convenables pour observer et comparer divers éléments et composés);</p> <p>H2.32 exécuter des procédures qui contrôlent les variables importantes (p. ex. faire une expérience qui permet de contrôler des variables telles que la malléabilité, la conduction, etc. afin de comparer les propriétés de certains métaux qui sont proposés pour des applications technologiques dans la vie courante);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.35 utiliser ou élaborer une clé de classification (p. ex. utiliser le tableau périodique pour prédire des propriétés d'une famille d'éléments);</p> <p>H3.36 énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale (p. ex. : conclure que la proportion d'hydrogène à l'oxygène dans des molécules d'eau est 2:1, sur la base des données obtenues en faisant l'électrolyse de l'eau);</p> <p>H3.37 identifier de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris (p. ex. « Y a-t-il des particules plus petites que les électrons, les protons et les neutrons? »);</p> <p>H3.38 identifier des sources d'erreurs possibles dans les mesures et en déterminer le degré (p. ex. identifier des sources d'erreurs reliées à l'instrumentation et des sources d'erreurs de manipulation lors d'une expérience associée à l'électrolyse de l'eau ou à la décomposition du sucre, et déterminer l'importance relative de chaque source d'erreurs);</p> <p>H3.39 compiler et afficher des données et des informations sous divers formats, y compris des diagrammes, des tableaux et des graphiques (p. ex. exposer des caractéristiques d'un élément au moyen d'une présentation interactive);</p> <p>H3.40 identifier et évaluer des applications possibles de découvertes (p. ex. présenter des fertilisants comme une application possible d'éléments et évaluer l'utilisation possible d'éléments donnés dans le choix de fertilisants);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.28 évaluer des procédures utilisées par des particuliers ou des groupes dans la planification et l'accomplissement d'une tâche (p. ex. évaluer le succès relatif et les mérites scientifiques d'une session avec un chimiste, durant laquelle les questions ont été rédigées par les élèves);</p> <p>H4.29 recevoir et comprendre les idées d'autrui et les mettre en pratique (p. ex. améliorer la procédure d'une expérience sur les changements de phases de l'eau à la suite des commentaires des autres);</p> <p>H4.30 défendre une position sur une question ou un problème en se basant sur des découvertes (p. ex. répertorier et débattre d'enjeux associés à la nomenclature d'éléments récemment découverts et insérés au tableau périodique).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>P1.12 étudier des objets et des substances et les décrire en fonction de leurs propriétés physiques;</p> <p>P1.13 décrire des changements de propriétés d'objets et de substances qui résultent d'une certaine réaction chimique commune;</p> <p>P1.14 utiliser des modèles pour décrire la structure et les composantes des atomes et des molécules;</p> <p>P1.15 donner des exemples montrant le regroupement des éléments dans le tableau périodique;</p> <p>P1.16 donner des exemples d'éléments communs et comparer leurs caractéristiques et leur structure atomique;</p> <p>P1.17 identifier et écrire le symbole chimique ou la formule moléculaire d'éléments et de composés communs.</p>	<p>La chimie permet aux élèves de comprendre scientifiquement comment s'est formée la matière, quelles technologies sont apparues grâce à cette science et quels sont leurs impacts sur la société et l'environnement. En se basant sur la théorie particulaire de la matière, les élèves devraient se familiariser avec les particules subatomiques, la structure de l'atome et la formation des molécules, avec les symboles et les formules en considérant des éléments et des composés communs. Il faut éviter de mettre trop d'accent sur l'aspect théorique des faits. Les élèves devraient être amenés à établir des liens entre les concepts chimiques et des exemples provenant de leur vie courante.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pour familiariser les élèves avec les transformations de la matière, leur demander de concevoir et de réaliser une expérience sur les changements chimique et physique, afin de tirer des observations et formuler des conclusions. ● Demander aux élèves de faire en équipes l'électrolyse de l'eau. Leur demander, à partir de leurs observations, de formuler des définitions pour: molécule, composé, atome et élément, ensuite de comparer ces définitions avec les définitions théoriques de ces termes. ● Inviter les élèves à se référer au tableau de la classification périodique des éléments. Leur demander de dessiner, individuellement ou en équipes, les atomes des 18 premiers éléments selon le modèle de Bohr et de donner le numéro atomique et le nombre de masse de chacun d'eux. ● Proposer aux élèves de se documenter sur les produits chimiques et leurs utilisations en agriculture, en médecine et dans la cuisine. Leur demander de préparer un rapport écrit pour partager leur information avec autrui. ● À l'aide d'activités variées, amener les élèves à se familiariser avec de normes de sécurité SIMDUT et de normes de l'UICPA pour la nomenclature des composés chimiques communs.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les stratégies d'évaluation pourraient porter sur les habiletés des élèves à déceler des tendances dans le tableau périodique ainsi qu'à discerner et décrire, en utilisant la terminologie appropriée, les facteurs et les paramètres des transformations chimique et physique. Il est possible d'évaluer leurs habiletés scientifiques en vérifiant s'ils utilisent les méthodes de laboratoire appropriées et s'ils se fondent sur les données recueillies et respectent les normes en vigueur en chimie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Donner aux élèves des exemples de transformations de la matière. Leur demander s'il s'agit de transformations chimique ou physique. Ensuite, les réunir en petites équipes et leur demander d'énumérer les critères sur lesquels ils se sont fondés pour établir la distinction. Vérifier si les élèves pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – distinguer entre réaction chimique et changement physique; – reconnaître les caractéristiques distinctives des deux types de transformation. ● Demander aux élèves de présenter à la classe une famille d'éléments chimiques. Vérifier si les élèves pourraient : <ul style="list-style-type: none"> – identifier des constantes physiques pour chaque élément; – découvrir au moins une tendance dans cette famille; – reconnaître que tous les atomes d'une même famille ont le même nombre d'électrons périphériques. ● Pendant que les élèves travaillent en équipes sur une activité portant sur les éléments et les composés chimiques, vérifier, à l'aide d'une échelle d'appréciation, si l'élève est capable de : <ul style="list-style-type: none"> – participer à la planification de la tâche; – respecter les idées des autres; – partager le matériel avec les autres; – laisser à chacun son tour de parler. ● Évaluer le rapport de recherche des élèves par voie électronique, sur un sujet ayant trait à la chimie, à l'aide d'une grille d'observation et à partir de divers critères tels que : <ul style="list-style-type: none"> – la capacité de récupérer l'information; – la clarté du rapport; – la pertinence de l'information donnée; – les citations technologiques et scientifiques. ● Amener les élèves à réfléchir sur les tendances générales apparaissant dans le tableau périodique des éléments en leur faisant compléter des phrases comme les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> – J'ai remarqué la tendance générale suivante dans le tableau périodique : _____ – J'ai remarqué que dans un groupe _____ – J'ai remarqué que dans une période _____ – Je me pose encore des questions sur _____ ● En collaboration avec les élèves, élaborer une grille d'observation afin de vérifier le contenu de leur portfolio qu'ils devraient compiler pour ce module. 	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : Omnisciences 9 : Module 2 </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Vidéo</p> <p style="text-align: center;">Les matériaux</p> <p>Le comportement de la matière</p> <p>L'oxygène c'est le vent</p> <p>Le comportement de la matière</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Logiciel</p> <p>Covalion</p> </div> </div>

● Les caractéristiques de l'électricité

Vue d'ensemble

Les catastrophes naturelles comme la tempête de verglas en janvier 1998, les tornades ou les ouragans permettent de se rendre compte à quel point notre société moderne dépend de l'électricité. Tous les gens l'utilisent à la maison, aux bureaux, aux centres commerciaux, aux usines... mais combien d'entre eux savent ce qu'est l'électricité, comment la produire et comment la distribuer aux consommateurs? Combien de personnes savent ce qu'est le courant électrique et la différence de potentiel, ou comment fonctionne un téléviseur ou un ordinateur?

Dans ce module, les élèves étudieront la production et la détection des charges électriques statiques, les conducteurs et les isolants, les applications de l'électricité statique, ses avantages et ses inconvénients. Ils comprendront que le mouvement des charges électriques nécessite une différence de potentiel et engendre un courant électrique qui transporte l'énergie électrique qui, à son tour, se convertit en d'autres formes d'énergie dans des appareils. En cours de route, les élèves monteront des circuits électriques simples, en série et en parallèle, et effectueront des mesures en utilisant des ampèremètres et des voltmètres. Ils se familiariseront avec la notion de la résistance électrique et découvriront la loi d'Ohm $V = I \times R$. Également, en expérimentant, ils découvriront les lois des courants et des tensions ainsi que les formules de la résistance équivalente relatives aux circuits en série et en parallèle.

Les élèves discuteront des technologies fondées sur l'électricité et analyseront leurs impacts sur la société et l'environnement. Ils travailleront en équipes pour faire des recherches et recueillir des données pertinentes afin de les analyser, les interpréter, prendre de décisions éclairées et communiquer efficacement des résultats.

STSE	Habilités
<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.14 illustrer comment des technologies sont élaborées dans le cadre d'une démarche systématique de tâtonnements qui est soumise à des contraintes de coûts, de disponibilité, aux propriétés des matériaux et aux lois de la nature (p. ex. <i>le développement d'autres sources d'énergie et le développement d'appareils électriques qui ne consomment pas beaucoup d'énergie</i>);</p> <p>S1.15 expliquer l'importance d'utiliser un langage précis en sciences et en technologie (p. ex. <i>expliquer que l'utilisation de termes précis est requise pour bien interpréter des étiquettes Énerguide ou pour bien comprendre les factures de services</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.16 donner des exemples de connaissances scientifiques qui ont entraîné le développement de technologies (p. ex. <i>comment la compréhension de l'électricité statique a mené à l'invention des filtres à air électrostatiques</i>);</p> <p>S3.17 comparer des exemples de technologies actuelles et d'autrefois élaborées pour répondre à un besoin similaire (p. ex. <i>comparer la grandeur et les composantes des fusibles et des disjoncteurs</i>);</p> <p>Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.19 donner des exemples de façons par lesquelles les sciences et la technologie affectent sa vie et sa communauté (p. ex. <i>donner des exemples de façons dont des appareils électriques ont amélioré son style de vie</i>);</p> <p>S5.13 évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie en tenant compte de critères donnés tels que les coûts et les effets sur la vie courante et l'environnement (p. ex. <i>évaluer la conception de certains appareils électroménagers en tenant compte de leur consommation d'électricité et des coûts associés à cette consommation</i>);</p> <p>S5.14 prendre des décisions avisées sur des applications des sciences et de la technologie en tenant compte des avantages et des inconvénients sociaux et environnementaux (p. ex. <i>évaluer le choix d'emplacement des lignes de transmission de l'électricité menant de l'usine à la communauté</i>);</p> <p>S5.15 proposer un plan d'action pour des questions sociales relatives aux sciences et à la technologie en tenant compte des besoins humains et environnementaux (p. ex. <i>un plan d'action visant à réduire la consommation de l'énergie électrique au niveau communautaire</i>).</p>	<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.33 définir et délimiter des questions et des problèmes qui facilitent la conduite de recherches (p. ex. <i>« Quels matériaux parmi un ensemble donné génèrent une charge électrique statique? », « Quelle est la nature (positive ou négative) d'une charge électrique statique qui est générée par divers matériaux? »</i>);</p> <p>H1.34 reformuler des questions sous une forme qui permet une mise à l'épreuve et définir clairement des problèmes pratiques (p. ex. <i>reformuler une question telle que « pourquoi est-ce qu'on utilise des circuits en parallèle dans l'installation électrique d'une maison? » à « Comment la différence de potentiel et le courant dans un circuit en série diffèrent-ils de ceux dans un circuit en parallèle? »</i>);</p> <p>H1.35 formuler des définitions empiriques et théoriques de termes importants (p. ex. <i>formuler des définitions empiriques de résistance et de courant et comparer celles-ci à leur définition théorique</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.33 utiliser des outils et des instruments de façon sûre (p. ex. <i>utiliser une technique appropriée afin de déterminer si un objet est neutre ou chargé positivement ou négativement</i>);</p> <p>H2.34 utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données (p. ex. <i>utiliser un ampèremètre et un voltmètre pour mesurer l'intensité du courant et la différence de potentiel d'un circuit</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.41 relever les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation de données (p. ex. <i>comparer les conclusions tirées d'un ensemble d'observations qualitatives lors d'une expérience sur l'électricité statique à des conclusions tirées de données quantitatives issues de mesures de courant électrique</i>);</p> <p>H3.42 identifier les sources d'erreurs possibles dans les mesures (p. ex. <i>repérer les sources d'erreurs possibles lors de mesures avec un voltmètre ou un ampèremètre</i>);</p> <p>H3.43 formuler et suggérer des explications pour des divergences dans les données (p. ex. <i>calculer le rendement d'une bouilloire électrique et expliquer la perte d'énergie; expliquer les différences dans les coûts mensuels de l'électricité</i>);</p> <p>H3.44 appliquer des critères donnés à l'évaluation des résultats et des sources de renseignements (p. ex. <i>choisir des informations courantes dans le cadre de recherches sur les problèmes environnementaux associés à l'inondation des terres lors de la construction d'un barrage</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.31 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 (p. ex. <i>un plan visant à déterminer au moyen d'un électroscope la grandeur d'une charge électrique statique</i>);</p> <p>H4.32 communiquer des questions et des résultats oralement et au moyen de listes, de tableaux de données, de graphiques, de dessins et d'autres moyens (p. ex. <i>présenter dans un graphique les résultats de la recherche sur la différence de potentiel, l'intensité du courant, le courant et la résistance dans les circuits en parallèle et les circuits en série</i>).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>P2.6 expliquer la production de charges électriques statiques dans certains matériaux familiers;</p> <p>P2.7 identifier des propriétés de charges électriques statiques;</p> <p>P2.8 comparer qualitativement l'électricité statique et le courant électrique;</p> <p>P2.9 décrire la circulation de la charge dans un circuit électrique en utilisant l'analogie hydrodynamique;</p> <p>P2.10 décrire des circuits en série et des circuits en parallèle en utilisant différentes résistances, différents voltages et différents courants;</p> <p>P2.11 déterminer la résistance équivalente de résistances en série et des résistances en parallèle;</p> <p>P2.12 établir des liens entre l'énergie électrique et les coûts de consommation domestique d'énergie;</p> <p>P2.13 déterminer quantitativement l'efficacité d'un appareil électrique qui convertit de l'énergie électrique en énergie calorifique;</p> <p>P2.14 décrire le transfert et la conversion d'énergie allant d'une centrale électrique au foyer.</p>	<p>Des expériences simples et bien planifiées permettent aux élèves de comprendre les lois fondamentales de l'électrostatique et des circuits électriques. Les élèves devraient lier leur apprentissage à des applications tirées de leur quotidien. Ils devraient monter des circuits simples et mesurer des variables élémentaires afin de découvrir des lois. Ils devraient aborder la notion de l'énergie électrique, la façon de la mesurer et la calculer, ainsi que le rendement d'un appareil électrique simple et les questions de sécurité, dans un contexte STSE.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Réunir les élèves en équipes de deux. Leur donner le matériel nécessaire (p. ex. un peigne en plastique, des tiges de verre et d'ébonite, de la laine...). Leur demander d'expérimenter pour découvrir le phénomène d'électrisation par frottement et l'interaction de deux objets chargés. ● Dans une discussion de grand groupe, amener les élèves à ressortir les avantages et les inconvénients de l'électricité statique et ses applications à la résolution de problèmes (p. ex. l'utilisation d'un précipitateur électrostatique pour réduire la quantité des contaminants dans l'air, l'utilisation d'assouplisseur de vêtements...) ● Demander aux élèves de concevoir et de réaliser une expérience pour découvrir la loi d'Ohm et élaborer une méthode, analytique ou graphique, pour calculer la résistance d'un résistor ohmique. ● Proposer aux élèves de simuler, à l'aide d'un logiciel approprié, des circuits électriques simples afin de découvrir des lois relatives aux courants et aux tensions et de présenter à la classe les résultats de leur découverte. ● Inviter les élèves à réaliser, individuellement ou en petites équipes, un projet sur la production et la transformation de l'énergie, en visitant des sites Internet. Leur demander de dégager des conséquences sociales, économiques et environnementales possibles associées aux différentes formes d'énergie et de préparer un rapport afin de présenter à autrui les résultats de cette recherche. ● Proposer aux élèves de visiter des magasins d'appareils électroménagers pour examiner des autocollants « Énergieguide » afin de déterminer la variation de consommation observable entre différents modèles d'un même type d'appareil. Ensuite, leur demander de préparer une affiche pour présenter à la classe ces autocollants et toute l'explication nécessaire. ● À partir de factures de consommation d'électricité de Énergie Nouvelle-Écosse (Nova Scotia Power), demander aux élèves de calculer les coûts de consommation de l'énergie électrique à leurs domiciles pour une période de temps donnée et de comparer ensuite leurs résultats à ceux d'autres élèves.

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Les élèves manifestent leur compréhension de l'électrostatique, leurs habiletés scientifiques et mathématiques et leurs connaissances en matière de circuits électriques, en réalisant des expériences simples. Ils devraient montrer une habileté à recueillir des données et de communiquer des résultats. Également, ils devraient être capables de tracer des graphiques et d'en déduire des lois et des règles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pendant que les élèves expliquent comment des objets communs peuvent être chargés, noter s'ils savent : <ul style="list-style-type: none"> – employer la terminologie appropriée; – expliquer d'une façon claire et précise. ● Réunir les élèves en petites équipes. Demander à chaque équipe de préparer une liste des avantages et des inconvénients d'un mode de vie sans électricité. Vérifier, en leur posant des questions, s'ils pourraient organiser, présenter et communiquer les données compilées. ● Demander aux élèves de tracer un graphique, à partir des données recueillies ou fournies, du voltage en fonction de l'intensité du courant. Leur demander de déterminer graphiquement la valeur de la résistance du circuit. S'assurer que les élèves parviendraient à : <ul style="list-style-type: none"> – identifier correctement les axes; – utiliser des échelles appropriées; – tracer un graphique linéaire; – faire le lien entre la pente du graphique et la valeur de la résistance. ● Pendant que les élèves réalisent une expérience sur les circuits électriques, faisant intervenir un appareil de mesure à aiguille, évaluer, à l'aide d'une échelle d'appréciation, s'ils : <ul style="list-style-type: none"> – branchent adéquatement l'appareil; – lisent correctement les valeurs; – identifient des sources d'erreurs qui peuvent influencer les résultats. ● Demander aux élèves de préparer individuellement un tableau de données comprenant quelques appareils électroménagers usuels (fer à repasser, lave-vaisselle, sèche-cheveux...), la puissance électrique de chacun, la durée estimée de son fonctionnement mensuel, son coût mensuel et le coût total. Leur demander ensuite d'échanger leur tableau et de discuter si les données sont réalistes, si le tableau contient des en-têtes, si les taxes en vigueur sont considérées et si le tableau est bien organisé. ● Une fois que les élèves auront terminé ce module, les amener à réfléchir sur leur apprentissage et à objectiver ce qu'ils ont appris au sujet de l'énergie électrique, sa génération, sa transformation, sa consommation et des stratégies d'économie. Leur demander ensuite de tracer un schéma conceptuel en énumérant les sources d'énergie renouvelables et celles non renouvelables de même que les effets sur l'environnement de l'utilisation de chaque source. ● Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module incluant de travaux de leur choix. Leur demander de justifier à l'écrit ce choix. 	<div data-bbox="911 260 997 310" style="display: inline-block; vertical-align: top;"></div> <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : Omnisciences 9 : Module 3 ● D'appui Supersciences : Matière et énergie <div data-bbox="911 743 997 793" style="display: inline-block; vertical-align: top;"></div> <p>Vidéo</p> <p>Les matériaux La foudre frappe (Découverte) L'énergie au Canada Électricité La danse des électrons</p> <div data-bbox="911 1121 997 1171" style="display: inline-block; vertical-align: top;"></div> <p>Logiciel</p> <p>Circuits électriques simples (Durand) Voltakit</p>

● L'exploration spatiale

Vue d'ensemble

Les scientifiques, biologistes ou astronomes, physiciens ou chimistes, sont des explorateurs. Ils ont recours à des méthodes pour explorer et découvrir les secrets de l'infiniment petit comme ceux de l'infiniment grand. Un biologiste, cloué à son microscope électronique, scrute des organismes ultra microscopiques. Un astronome scrute l'Univers, à l'aide des sondes spatiales et des télescopes téléguidés, pour découvrir un bloc de glace sur une planète ou une supernova.

Dans ce module, les élèves vont tourner les yeux vers l'espace pour examiner le système solaire afin de comprendre, à l'aide de modèles, le mouvement des planètes, leur composition et leurs caractéristiques. Ils vont sortir de notre système solaire pour découvrir des galaxies et comprendre la formation de l'Univers afin de décrire et de classifier ses principales composantes. Au cours du module, ils prendront conscience du fait que l'exploration spatiale actuelle nous aide à comprendre que l'existence de la Terre est liée au cosmos, à son passé, à son présent et à son avenir. Ils exploreront comment la Terre subit l'influence du soleil et apprendront que le climat, et la vie telle que nous la connaissons, dépend de l'atmosphère de la Terre.

Dans ce module, les élèves découvriront l'importance de la technologie et les avantages de l'exploration spatiale pour notre bien-être. Ils aborderont des questions controversées liées à cette exploration en travaillant en équipes, en étudiant des cas, en analysant des données, en évaluant des situations et des décisions et en communiquant efficacement l'information recueillie.

STSE	Habilités
<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Nature des sciences et de la technologie</p> <p>S1.16 décrire et expliquer le rôle de l'expérimentation, de la collecte de données et de la créativité dans le développement de connaissances scientifiques (p. ex. <i>expliquer comment des données fournies par l'astronomie, la radioastronomie, l'astronomie basée sur satellite et l'exploration par satellite du soleil, des planètes, des lunes et des astéroïdes contribuent à notre connaissance du système solaire</i>);</p> <p>S1.17 établir des liens entre des disciplines scientifiques spécifiques et des domaines d'études interdisciplinaires (p. ex. <i>établir des liens entre la chimie et la géologie en ce qui a trait à l'analyse de météorites ou de matériaux lunaires</i>);</p> <p>S2.9 expliquer le besoin de nouvelles données pour continuellement mettre à l'épreuve des théories actuelles (p. ex. <i>expliquer le besoin de nouvelles données obtenues au moyen de télescopes dans l'espace et d'observations par des satellites placés à proximité des corps célestes du système solaire, qui peuvent confirmer, ajuster ou rejeter les inférences existantes basées sur des observations faites à partir de la Terre</i>);</p> <p>Interactions entre les sciences et la technologie</p> <p>S3.18 décrire les sciences qui sous-tendent des technologies particulières conçues pour explorer des phénomènes naturels, étendre des capacités humaines et résoudre des problèmes pratiques (p. ex. <i>décrire comment un télescope fait preuve des principes de l'optique et comment les principes de l'aérodynamique servent à l'ingénierie des fusées et des vaisseaux spatiaux</i>);</p> <p>Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie</p> <p>S4.20 donner des exemples qui démontrent comment, au Canada, des projets de recherches scientifiques et technologiques sont appuyés (p. ex. <i>donner des exemples tels que la participation du gouvernement dans le développement et l'utilisation des satellites de communication</i>);</p> <p>S4.16 décrire des exemples de carrières fondées sur les sciences et la technologie au Canada, et établir des liens entre ces carrières et ces études en sciences (p. ex. <i>astronautes, astrophysiciens, techniciens des matériaux, pilotes et programmeurs d'ordinateurs</i>);</p> <p>S5.17 décrire des effets positifs et négatifs possibles d'un développement scientifique ou technologique particulier, et expliquer pourquoi une solution pratique nécessite un compromis entre des priorités rivales (p. ex. <i>décrire des effets tels que les retombées des technologies de l'espace dans la vie de tous les jours et l'utilisation militaire possible de l'exploration spatiale et reconnaître le besoin d'évaluer ces deux objectifs</i>);</p>	<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>Identification du problème et planification</p> <p>H1.36 définir et délimiter des questions et des problèmes facilitant la recherche (p. ex. <i>« Comment peut-on estimer la distance entre des corps célestes? », « Pourrait-on vivre sur d'autres planètes du système solaire? »</i>);</p> <p>H1.37 énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés (p. ex. <i>faire une hypothèse sur l'état du Soleil et prédire sa durée de vie</i>);</p> <p>H1.38 proposer des solutions possibles à un problème pratique donné, en choisir une et mettre au point un plan (p. ex. <i>concevoir et expliquer au moyen d'une maquette les caractéristiques d'une station spatiale</i>);</p> <p>H1.39 formuler des définitions opérationnelles de termes importants (p. ex. <i>formuler une définition opérationnelle du « Big Bang »</i>);</p> <p>Réalisation et enregistrement des données</p> <p>H2.35 organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience (p. ex. <i>garder un journal de bord pour noter ses observations des changements dans le ciel nocturne</i>);</p> <p>H2.36 faire des estimations (p. ex. <i>estimer la distance entre des étoiles, des galaxies; estimer les tailles comparatives de divers corps célestes</i>);</p> <p>H2.37 utiliser des outils et des instruments de façon sûre (p. ex. <i>prendre les précautions nécessaires lors d'observations du Soleil</i>);</p> <p>H2.38 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source (p. ex. <i>recueillir des renseignements sur la théorie du « Big Bang »</i>);</p> <p>Analyse et interprétation</p> <p>H3.44 utiliser ou élaborer une clé de classification (p. ex. <i>utiliser une carte du ciel pour identifier des étoiles et des planètes</i>);</p> <p>H3.45 calculer les valeurs théoriques d'une variable (p. ex. <i>calculer, pour une vitesse donnée, le temps nécessaire pour se rendre à une étoile</i>);</p> <p>H3.46 identifier les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation des données (p. ex. <i>identifier les forces et les faiblesses de diverses méthodes d'observations de corps célestes faites à partir de la Terre ou à partir de satellites en orbite</i>);</p> <p>H3.47 identifier de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris (p. ex. <i>« Quelles sont les limites du voyage dans l'espace? », « Quel âge a l'Univers? », « La Terre est-elle le seul endroit habitable pour les humains? »</i>);</p> <p>Communication et travail d'équipe</p> <p>H4.33 recevoir et comprendre les idées d'autrui et les mettre en pratique (p. ex. <i>tenir compte des conseils d'autrui dans la conception d'une combinaison spatiale</i>);</p> <p>H4.34 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 (p. ex. <i>travailler en groupe sur une recherche qui veut démontrer les tâches des astronautes et les interactions entre eux lors d'une mission</i>);</p> <p>H4.35 communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans, des données et des résultats oralement et par l'entremise de listes, de tableaux de données, de graphiques, de dessins et d'autres moyens (p. ex. <i>préparer une exposition comprenant des affiches ou des modèles représentant divers phénomènes et effets solaires tels que les éclipses solaires, les vents solaires, les tâches solaires, les rayons UV du Soleil, la photosynthèse et l'effet de serre</i>);</p> <p>H4.36 défendre une position sur une question ou un problème, basée sur des découvertes (p. ex. <i>mener une recherche appropriée pour justifier une position sur les coûts et les bénéfices économiques de l'exploration spatiale</i>).</p>

Connaissances	Pistes d'enseignement
<p>En neuvième année, il est attendu que l'élève pourra :</p> <p>TE3.1 décrire des théories de la formation du système solaire;</p> <p>TE3.2 décrire et classifier les principales composantes de l'Univers;</p> <p>TE3.3 décrire et expliquer le mouvement apparent des corps célestes;</p> <p>TE3.4 décrire la composition et les caractéristiques des composantes du système solaire;</p> <p>TE3.5 décrire les effets des phénomènes solaires sur la Terre;</p> <p>TE3.6 décrire des théories de l'origine et de l'évolution de l'Univers.</p>	<p>En se documentant, en utilisant des modèles, en visionnant des films et en écoutant des conférenciers, les élèves se familiarisent avec l'organisation du système solaire et les caractéristiques de ses composantes. Les élèves devraient réaliser des expériences et se documenter pour apprendre le cycle de vie et des caractéristiques des étoiles. Ils devraient utiliser des modèles pour comprendre le mouvement des planètes et les effets du Soleil sur la Terre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Faire visionner aux élèves un film sur l'exploration spatiale pour les conscientiser au rôle que joue le Canada dans ce domaine. ● Réunir les élèves en équipes de deux. Leur demander de se documenter pour créer une base de données sur les planètes de notre système solaire, d'élaborer les profils de ces planètes et les présenter à la classe. ● Demander aux élèves de fabriquer un modèle réduit du système solaire selon des paramètres prédéterminés. Leur demander ensuite d'évaluer la théorie de la formation de ce système. ● Amener les élèves, par l'entremise d'activités variées, à comprendre comment mesurer des distances inconnues en utilisant la triangulation et la parallaxe. ● Proposer aux élèves de faire, en équipes de deux, une recherche sur la formation de l'Univers et de préparer un rapport pour présenter les résultats de cette recherche à autrui. ● Inviter à la classe une personne experte en exploration spatiale pour parler aux élèves de ses avantages, de ses retombées et de ses impacts sur la société et l'environnement au Canada. ● Demander aux élèves de concevoir et de réaliser une expérience pour simuler l'effet de serre. ● Organiser avec les élèves un débat dont la résolution est : « les coûts élevés du programme d'exploration de l'espace se justifient en raison des bénéfices économique, social, politique et scientifique ».

Pistes d'évaluation	Ressources pédagogiques recommandées
<p>Au cours de l'étude du système solaire, de galaxies et des effets du Soleil sur la Terre, les élèves auront l'occasion de manifester leurs connaissances et leurs habiletés en utilisant des modèles, en faisant de la recherche, en réalisant des expériences et en traçant des diagrammes et des graphiques. Ils devraient utiliser une terminologie appropriée en présentant leurs résultats.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Réunis en petites équipes, les élèves créent une base de données sur les planètes de notre système solaire et élaborent leurs profils pour les présenter à la classe. Vérifier s'ils : <ul style="list-style-type: none"> – donnent des renseignements exacts; – organisent leurs renseignements de manière claire et efficace. ● Demander aux élèves de fabriquer des modèles. Vérifier, en leur posant des questions, s'ils : <ul style="list-style-type: none"> – utilisent la terminologie appropriée; – présentent leurs renseignements avec efficacité sur le plan visuel. ● Pendant que les élèves font, en équipes de deux, une recherche sur la formation de l'Univers, vérifier, à l'aide d'une échelle d'appréciation, si l'élève : <ul style="list-style-type: none"> – aborde l'enquête scientifique de façon systématique; – fait preuve de confiance en soi; – persévère dans ses tentatives. ● Au cours du débat sur l'exploration spatiale, évaluer à l'aide d'une grille d'observation si les élèves peuvent : <ul style="list-style-type: none"> – présenter leurs idées d'une façon claire; – avancer des arguments logiques; – déterminer les avantages et les inconvénients; – évaluer les répercussions des méthodes sur la société et sur l'environnement. ● Proposer aux élèves de résoudre, individuellement ou en équipes de deux, un problème faisant intervenir la triangulation. Leur demander ensuite d'échanger les solutions et de discuter des réponses trouvées, afin d'identifier les points forts et les points faibles et de suggérer des corrections si nécessaire. ● Inciter les élèves à évaluer les stratégies dont ils se servent pour obtenir et utiliser de l'information. À cette fin, leur demander de dresser l'inventaire des stratégies qu'ils jugent efficaces et d'autres qu'ils aimeraient améliorer. ● Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module, incluant une lettre de présentation et des travaux de leur choix. Vérifier le contenu de ce portfolio selon des critères préalablement élaborés en collaboration avec les élèves. 	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Imprimé</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De base : Omnisciences 9 : Module 4 ● D'appui : Supersciences : les astres </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p>Vidéo</p> <p>Le Canada dans l'espace L'espace #1 L'espace #2 L'astronomie Exploration spatiale et univers Les retombées spatiales</p> </div> <div>  <p>Logiciel</p> </div> </div>

Annexe A

Résultats d'apprentissage spécifiques relatifs aux connaissances de la 7^e à la 9^e année

Sciences de la vie

7e	8e	9e
<p>Les interactions au sein des écosystèmes</p>	<p>Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes</p>	<p>La reproduction</p>
<p>V1.1 expliquer comment la classification biologique tient compte de la diversité de la vie sur la Terre;</p> <p>V1.2 identifier des rôles de producteurs, consommateurs et décomposeurs dans un écosystème local et décrire leur diversité et leurs interactions;</p> <p>V1.3 décrire des conditions qui sont essentielles à la croissance et à la reproduction des plantes et des micro-organismes dans un écosystème et faire des liens entre ces conditions et divers aspects des ressources alimentaires humaines;</p> <p>V3.1 décrire comment l'énergie est fournie à un réseau alimentaire et comment elle est transmise dans celui-ci;</p> <p>V3.2 décrire comment la matière est recyclée dans un écosystème par l'entremise d'interactions entre des plantes, des animaux, des champignons et des micro-organismes;</p> <p>V3.3 décrire des interactions entre des facteurs biotiques et abiotiques dans un écosystème;</p> <p>V3.4 identifier des signes de la succession écologique dans un écosystème local;</p>	<p>V1.4 illustre et expliquer que la cellule est un système vivant qui fait preuve de toutes les caractéristiques de la vie;</p> <p>V1.5 distinguer les cellules animales des cellules végétales;</p> <p>V1.6 expliquer que la croissance et la reproduction dépendent de la division cellulaire;</p> <p>V1.7 expliquer des relations structurales et fonctionnelles parmi les cellules, les tissus, les organes et les systèmes du corps humain;</p> <p>V1.8 décrire des facteurs fondamentaux qui affectent les fonctions et l'efficacité, chez l'humain, des systèmes respiratoire, circulatoire, digestif, excréteur et nerveux;</p> <p>V1.9 établir des liens entre, d'une part, les besoins et les fonctions de diverses cellules et divers organes, et d'autres part, les besoins et le fonctionnement de l'organisme humain dans sa totalité;</p> <p>V1.10 donner des exemples de l'interdépendance de divers systèmes du corps humain;</p>	<p>V1.11 illustrer et décrire le processus fondamental de la division cellulaire, y compris les effets sur la membrane cellulaire et sur les contenus du noyau;</p> <p>V1.12 expliquer des signes de grossesse;</p> <p>V2.1 reconnaître que le noyau d'une cellule contient une information génétique et détermine des processus cellulaires;</p> <p>V2.2 distinguer la reproduction sexuée et asexuée chez des organismes représentatifs;</p> <p>V2.3 comparer les avantages et les inconvénients de la reproduction sexuée et de la reproduction asexuée;</p> <p>V2.4 comparer la structure et la fonction des systèmes de reproduction chez les humains;</p> <p>V2.5 nommer des facteurs qui peuvent mener à des changements dans l'information génétique d'une cellule;</p> <p>V2.6 décrire les étapes principales du développement humain, depuis la conception jusqu'à la naissance;</p>

Sciences physiques (la chimie)

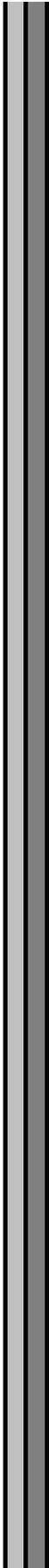
7e	8e	9e
Les mélanges et les solutions	Les fluides	Les atomes et les éléments
<p>P1.1 distinguer des substances pures de mélanges, en utilisant le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.2 décrire les caractéristiques de solutions en utilisant le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.3 identifier et séparer les composantes de mélanges;</p> <p>P1.4 décrire qualitativement et quantitativement la concentration des solutions;</p> <p>P1.5 décrire qualitativement les facteurs qui affectent la solubilité;</p>	<p>P1.6 comparer la viscosité de divers liquides;</p> <p>P1.7 décrire des facteurs qui peuvent modifier la viscosité d'un liquide;</p> <p>P1.8 décrire les liens entre la masse, le volume et la masse volumique des solides, des liquides et des gaz, en utilisant le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.9 expliquer des effets de changements de température sur la masse volumique des solides, des liquides et des gaz, et faire le lien entre les résultats et le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.10 décrire des situations dans la vie de tous les jours où la masse volumique de substances change naturellement ou est modifiée de façon voulue;</p> <p>P1.11 analyser quantitativement la masse volumique de diverses substances;</p> <p>P3.1 décrire qualitativement les liens entre la masse et le poids;</p> <p>P3.2 décrire le mouvement d'objets en termes de forces équilibrées et non équilibrées;</p> <p>P3.3 décrire quantitativement les liens entre la force, la surface et la pression;</p> <p>P3.4 expliquer qualitativement les liens entre la pression, le volume et la température lorsque des fluides liquides et gazeux sont comprimés ou réchauffés;</p>	<p>P1.12 étudier des objets et des substances et les décrire en fonction de leurs propriétés physiques;</p> <p>P1.13 décrire des changements de propriétés d'objets et de substances qui résultent d'une certaine réaction chimique commune;</p> <p>P1.14 utiliser des modèles pour décrire la structure et les composantes des atomes et des molécules;</p> <p>P1.15 donner des exemples montrant le regroupement des éléments dans le tableau périodique;</p> <p>P1.16 donner des exemples d'éléments communs et comparer leurs caractéristiques et leur structure atomique;</p> <p>P1.17 identifier et écrire le symbole chimique ou la formule moléculaire d'éléments et de composés communs;</p>

Sciences physiques (la physique)

7e	8e	9e
La chaleur	La lumière	Les caractéristiques de l'électricité
<p>P1.18 comparer divers instruments utilisés pour repérer la température;</p> <p>P1.19 expliquer la température en utilisant la notion d'énergie cinétique et le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.20 expliquer comment chaque état de la matière réagit à des changements de température;</p> <p>P1.21 expliquer les changements d'état en utilisant le modèle particulaire de la matière;</p> <p>P1.22 comparer la transmission de la chaleur par conduction, convection et radiation;</p> <p>P1.23 décrire comment diverses surfaces absorbent de la chaleur radiante;</p> <p>P1.24 expliquer, en utilisant le modèle particulaire de la matière, des différences entre la capacité thermique de certains matériaux familiers;</p>	<p>P2.1 identifier et décrire des propriétés de la lumière visible;</p> <p>P2.2 décrire les lois de la réflexion de la lumière visible et leurs applications dans la vie courante;</p> <p>P2.3 décrire qualitativement comment la lumière visible est réfractée;</p> <p>P2.4 décrire divers types de radiation électromagnétique y compris les rayons infrarouges, les rayons ultraviolets, les rayons X, les micro-ondes et les ondes radio;</p> <p>P2.5 comparer des propriétés de la lumière visible à celles d'autres types de radiations électromagnétiques y compris les rayons X, les micro-ondes et les ondes radio;</p>	<p>P2.6 expliquer la production de charges électriques statiques dans certains matériaux familiers;</p> <p>P2.7 identifier des propriétés de charges électriques statiques;</p> <p>P2.8 comparer qualitativement l'électricité statique et le courant électrique;</p> <p>P2.9 décrire la circulation de la charge dans un circuit électrique en utilisant l'analogie hydrodynamique;</p> <p>P2.10 décrire des circuits en série et des circuits en parallèle en utilisant différentes résistances, différents voltages et différents courants;</p> <p>P2.11 déterminer la résistance équivalente des résistances en série et des résistances en parallèle;</p> <p>P2.12 établir des liens entre l'énergie électrique et les coûts de consommation domestique d'énergie;</p> <p>P2.13 déterminer quantitativement l'efficacité d'un appareil électrique qui convertit de l'énergie électrique en énergie calorifique;</p> <p>P2.14 décrire le transfert et la conversion d'énergie allant d'une centrale électrique au foyer;</p>

Sciences de la Terre et de l'Espace

7e	8e	9e
La croûte terrestre	Les eaux salées et les eaux douces	L'exploration spatiale
<p>TE1.1 décrire la composition de la croûte terrestre;</p> <p>TE1.2 classifier les roches et les minéraux selon leurs caractéristiques et leur mode de formation;</p> <p>TE1.3 classifier divers types de sol en fonction de leurs caractéristiques et étudier comment il est possible d'enrichir les sols;</p> <p>TE2.1 expliquer le processus de la formation de montagnes et les processus à l'origine de plissements et de failles de la surface terrestre;</p> <p>TE2.2 expliquer diverses façons par lesquelles la roche peut être érodée par les intempéries;</p> <p>TE2.3 établir des liens entre divers processus météorologiques, géologiques et biologiques et la formation des sols;</p> <p>TE2.4 examiner certains événements catastrophiques tels que les séismes ou les éruptions volcaniques qui surviennent sur la surface ou près de la surface terrestre;</p> <p>TE2.5 analyser des données liées à la distribution géographique et chronologique d'événements catastrophiques pour déterminer des régularités et des tendances;</p> <p>TE2.6 développer un modèle chronologique ou une ligne de temps traçant les événements prédominants de l'histoire de la Terre.</p>	<p>TE2.7 décrire des processus terrestres qui ont mené au développement des bassins océaniques;</p> <p>TE2.8 analyser des facteurs qui affectent la productivité des espèces dans des milieux d'eaux douces et d'eaux salées;</p> <p>TE2.9 décrire des interactions entre les courants océaniques, les vents et les climats régionaux;</p> <p>TE2.10 expliquer l'origine des vagues et des marées et leur interaction avec le littoral;</p> <p>TE2.11 décrire des processus d'érosion et de formation de dépôts qui résultent du mouvement des vagues et de l'écoulement des eaux;</p> <p>TE2.12 décrire des facteurs qui affectent les glaciers et les calottes polaires et décrire les conséquences de ces facteurs sur l'environnement.</p>	<p>TE3.1 décrire des théories de la formation du système solaire;</p> <p>TE3.2 décrire et classifier les principales composantes de l'Univers;</p> <p>TE3.3 décrire et expliquer le mouvement apparent des corps célestes;</p> <p>TE3.4 décrire la composition et les caractéristiques des composantes du système solaire;</p> <p>TE3.5 décrire les effets des phénomènes solaires sur la Terre;</p> <p>TE3.6 décrire des théories de l'origine et de l'évolution de l'Univers.</p>



Annexe B
Ressources pédagogiques

Cette annexe comprend une liste détaillée des ressources pédagogiques pour les cours de Sciences de la nature de la 7e à la 9e année. Les titres sont en ordre alphabétique et chaque ressource comporte une annotation qui fournit les renseignements suivants :

1. Auteurs
2. Description générale
3. Auditoire
4. Catégorie
5. Composantes du programme d'études
6. Grille de classe
7. Fournisseur



Omnisciences 7

- **Auteurs :** *Worfe, Claney, Jasper, Lindenberg, Lynn, Mustoe, Smythie*

- **Description générale :**

Ce manuel comprend cinq modules :

- Les interactions au sein des écosystèmes
- Les substances pures et les mélanges
- La chaleur et la température
- La croûte terrestre
- La résistance et la stabilité des matériaux

Ce manuel aborde les concepts et les notions scientifiques selon une approche STSE. Il est accompagné d'un guide d'enseignement et de feuilles reproductibles.

- **Auditoire :** *Programme francophone
Immersion précoce
Immersion tardive*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la vie
Sciences physiques
Sciences de la Terre et de l'espace*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					T					

- **Fournisseur :** Chenelière / McGraw-Hill
7001, boul. Saint-Laurent
MONTRÉAL QC H2S 3E3
Téléphone : (514) 273-1066
Télécopieur : (514) 276-0324
Courriel : chene@dlemcgrawhill.ca

Prix : 49,95 \$
ISBN / Numéro de commande 2-89461-309-1

- **Guide d'enseignement :** Prix : 275,00 \$
ISBN : 2-89461-521-3
- **Feuilles reproductibles :** Prix : 255,00 \$
ISBN : 2-89461-311-3



Omnisciences 8

- **Auteurs :** *Clancy, Edwards, Grace, Brown, Jolliffe*
- **Description générale :**
Ce manuel comprend cinq modules :
 - Des cellules aux systèmes organiques
 - Les fluides
 - La lumière et les instruments d'optique
 - Les systèmes hydrographiques
 - Le gain mécanique et le rendement
 Ce manuel aborde les concepts et les notions scientifiques selon une approche STSE. Il est accompagné d'un guide d'enseignement et de feuilles reproductibles.
- **Auditoire :** *Programme francophone
Immersion précoce Immersion tardive*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la vie
Sciences physiques
Sciences de la Terre et de l'espace*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						T				

- **Fournisseur :** Chenelière / McGraw-Hill
7001, boul. Saint-Laurent
MONTRÉAL QC H2S 3E3
Téléphone : (514) 273-1066
Télécopieur : (514) 276-0324
Courriel : chene@dlcmcgrawhill.ca
- Prix : 49,95 \$
ISBN / Numéro de commande : 2-89461-312-1
- **Guide d'enseignement :** Prix : 275,00 \$
ISBN : 2-89461-524-8
- **Feuilles reproductibles :** Prix : 255,00 \$
ISBN : 2-89461-314-8



Omnisciences 9

- **Auteurs :** *Wolfé, Clancy, Jasper, Lindenberg, Lynn, Mustoe, Smythe*
- **Description générale :**
Ce manuel comprend quatre modules :
 - Le pouvoir de la reproduction
 - Les atomes et les éléments
 - Les caractéristiques de l'électricité
 - À la découverte de l'Univers
 Il est accompagné d'un guide d'enseignement et de feuilles reproductibles.

Ce manuel aborde les concepts et les notions scientifiques selon une approche STSE.
- **Auditoire :** *Programme francophone
Immersion précoce Immersion tardive*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la vie
Sciences physiques
Sciences de la Terre et de l'espace*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
							T			

- **Fournisseur :** Chenelière / McGraw-Hill
7001, boul. Saint-Laurent
MONTRÉAL QC H2S 3E3
Téléphone : (514) 273-1066
Télécopieur : (514) 276-0324
Courriel : chene@dlcmcgrawhill.ca
- Prix : 49,95 \$
ISBN / Numéro de commande : 2-89461-315-6
- **Guide d'enseignement :** Prix : 275,00 \$
ISBN : 2-89461-481-0
- **Feuilles reproductibles :** Prix : 255,00 \$
ISBN : 2-89461-317-2



Supersciences

- **Auteurs :** Susan V. Bosack
- **Description générale :**
C'est une collection qui compte dix fascicules abordant chacun un sujet scientifique. Elle offre une banque d'activités en sciences. Que ce soit des expériences, des projets, des jeux ou des histoires, chaque page présente une activité significative. Les activités se séparent en trois catégories.
- **Auditoire :** Programme francophone
Immersion précoce Immersion tardive
- **Catégorie :** Ressource pour l'élève et l'enseignant

- **Composantes :**

<i>À la découverte des sciences</i>	
ISBN 2-89310-484-3	17,95 \$
<i>Matière et Énergie</i>	
ISBN 2-89310-330-8	17,95 \$
<i>Les plantes</i>	
ISBN 2-89310-331-6	17,95 \$
<i>Le règne animal</i>	
ISBN 2-89310-332-4	17,95 \$
<i>L'être humain</i>	
ISBN 2-89310-485-1	17,95 \$
<i>L'environnement</i>	
ISBN 2-89310-486-X	17,95 \$
<i>Les roches</i>	
ISBN 2-89310-487-8	17,95 \$
<i>Le temps</i>	
ISBN 2-89310-488-6	17,95 \$
<i>Les astres</i>	
ISBN 2-89310-489-4	17,95 \$
<i>Les applications de la science</i>	
ISBN 2-89310-490-8	17,95 \$
<i>La collection complète</i>	
ISBN 2-89310-48C-5	145,00 \$

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					T	T	T			

- **Fournisseur :** Chenelière / McGraw-Hill
7001, boul. Saint-Laurent
MONTRÉAL QC H2S 3E3
Téléphone : (514) 273-1066
Télécopieur : (514) 276-0324
Courriel : chene@dlcmcgrawhill.ca



Au rythme des marées

- **Description générale :**

Cette vidéo de 30 minutes explore les habitats des terres humides créés par les marées géantes de la baie de Fundy et trace les relations critiques entre leurs systèmes biologiques.

- **Auditoire :** *écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la Terre*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					T	T	T	T	T	

- **Fournisseur :** DUCKS
Vidéothèque de la FÉPA
Service de l'audiovisuel
125, chemin Hilton
Parc Industriel
FRÉDÉRICTION NB E3B 6B1
Téléphone : (506) 453-4041
Télécopieur : (506) 453-7974

Centre provincial des ressources
pédagogiques
C.P. 160
Université Sainte-Anne
POINTE-DE-L'ÉGLISE NS
B0W 1M0
Téléphone : (902) 769-9000
Télécopieur : (902) 769-3398



Astronomie (L')

- **Description générale :**

Cette vidéo de 26 minutes donne un aperçu, au moyen d'images fascinantes, de l'origine de l'univers et explique que les étoiles naissent, vivent et meurent comme des organismes vivants.

- **Auditoire :** *écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la Terre et de l'espace*
- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						T	T	T		

- **Fournisseur :** MULTI
Vidéothèque de la FÉPA
Service de l'audiovisuel
125, chemin Hilton
Parc Industriel
FRÉDÉRICTION NB E3B 6B1
Téléphone : (506) 453-4041
Télécopieur : (506) 453-7974

Centre provincial des ressources
pédagogiques
C.P. 160
Université Sainte-Anne
POINTE-DE-L'ÉGLISE NS
B0W 1M0
Téléphone : (902) 769-9000
Télécopieur : (902) 769-3398



Biodôme (Le)

- **Description générale :**

Cet épisode de 13 minutes de la série Découverte, nous amène dans le biodôme de Montréal pour découvrir quatre écosystèmes des Amériques : le monde polaire, la forêt tropicale, le golfe et l'estuaire du fleuve Saint-Laurent et la forêt laurentienne.
Cote (SRC) : EN-92-067

- **Auditoire :** *écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la vie*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					T	T	T	T		

- **Fournisseur :** SRC
Société Radio Canada
Service de la vente d'émission et des produits dérivés TV
C.P. 6000 / Succursale A
MONTRÉAL QC H3C 3A8
Téléphone : (514) 597-7825
Télécopieur : (514) 597-7862

Prix vidéo : VHS 49,99 \$



Biotechnologies (Les)

- **Description générale :**

Ce document de 25 min 30 s nous montre les domaines d'applications de la biotechnologie en alimentation, en agriculture, en environnement et en médecine. Il présente le rôle des virus et des bactéries. Un endocrinologue nous explique comment fabriquer l'hormone de croissance.
Cote (CPRP) : 660.6 / B6161 / vc
Collection : Science-friction

- **Auditoire :** *Écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la vie*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
							T	T	T	T

- **Fournisseur :** Montréal, Production Téléféric :
Verseau international, Télé-Québec, 1996

Centre provincial des ressources pédagogiques
C.P. 160
Université Sainte-Anne
POINTE-DE-L'ÉGLISE NS
Téléphone : (902) 769-9000
Télécopieur : (902) 769-3398
www.cprp.ednet.ns.ca



Canada (Le) dans l'espace

- **Description générale :**

Cette vidéo de 30 minutes retrace le développement des satellites du Canada dans les années 60 et 70. Elle met en évidence les applications de cette technologie. Numéro de catalogue (CPRP) : 710930 (SNSvc011)

- **Auditoire :** *écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la Terre et de l'espace*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
							T			

- **Fournisseur :** Vidéothèque de la FÉPA
Service de l'audiovisuel
125, chemin Hilton
Parc Industriel
FRÉDÉRICTION NB E3B 6B1
Téléphone : (506) 453-4041
Télécopieur : (506) 453-7974

Centre provincial des ressources
pédagogiques
C.P. 160
Université Sainte-Anne
POINTE-DE-L'ÉGLISE NS
B0W 1M0
Téléphone : (902) 769-9000
Télécopieur : (902) 769-3398



Cellules (Les) vivantes

- **Description générale :**

Grâce à la photomicroscopie, cette vidéo de 20 minutes illustre des fonctions et actions biochimiques inhérentes à toutes les cellules vivantes. Elle présente l'historique de la découverte de la cellule, sa structure et le rôle de son noyau dans la synthèse des protéines. Numéro de catalogue (CPRP) : 710398 (SNSvc028)

- **Auditoire :** *écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la vie*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						T	T	T	T	T

- **Fournisseur :** MULTI
Vidéothèque de la FÉPA
Service de l'audiovisuel
125, chemin Hilton
Parc Industriel
FRÉDÉRICTION NB E3B 6B1
Téléphone : (506) 453-4041
Télécopieur : (506) 453-7974

Centre provincial des ressources
pédagogiques
C.P. 160
Université Sainte-Anne
POINTE-DE-L'ÉGLISE NS
B0W 1M0
Téléphone : (902) 769-9000
Télécopieur : (902) 769-3398



Chaleur (La), c'est cool!

- **Description générale :**

Ce document de 25 min 30 s nous montre que la chaleur est indispensable à la formation de la terre. Il nous fait visiter l'atelier d'un souffleur de verre afin de comprendre l'utilisation de la chaleur.

Cote (CPRP) : 536 / C4361 / vc

Collection : Science-friction

- **Auditoire :** *écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences physiques, sciences de la Terre et de l'espace*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					T	T	T	T	T	T

- **Fournisseur :** Montréal, Production Téléféric : Verseau international, Télé-Québec, 1997.

Centre provincial des ressources pédagogiques
C.P. 160
Université Sainte-Anne
POINTE-DE-L'ÉGLISE NS
B0W 1M0
Téléphone : (902) 769-9000
Télécopieur : (902) 769-3398
www.cprp.ednet.ns.ca



Classification des êtres vivants : la taxonomie

- **Description générale :**

Cette vidéo de 13 minutes porte sur la taxonomie. Aristote, Carolus Linneaus et Charles Darwin sont réunis pour parler de la classification des êtres vivants. Ils expliquent que la taxinomie aide à nommer et à comparer les êtres vivants et permet de comprendre le monde qui nous entoure.

Numéro de catalogue (CPRP) : 711168

- **Auditoire :** *écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la vie*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					T					

- **Fournisseur :** MULTI
Vidéothèque de la FÉPA
Service de l'audiovisuel
125, chemin Hilton
Parc Industriel
FRÉDÉRICTION NB E3B 6B1
Téléphone : (506) 453-4041
Télécopieur : (506) 453-7974

Centre provincial des ressources pédagogiques
C.P. 160
Université Sainte-Anne
POINTE-DE-L'ÉGLISE NS
B0W 1M0
Téléphone : (902) 769-9000
Télécopieur : (902) 769-3398



Commission (La) géologique du Canada-d'hier à aujourd'hui

- **Description générale :**

Cette vidéo de 12 minutes rappelle l'histoire de la Commission géologique du Canada depuis sa fondation en 1842. Elle décrit son mandat actuel, ses champs d'étude en rapport avec l'activité sismique du pays et les richesses du sous-sol du Canada et de son plateau continental ainsi que ses différentes publications. Elle met en évidence l'aide apportée par la commission aux industries minière et pétrolière. Numéro de catalogue (CPRP) : 710769 (GSvc057)

- **Auditoire :** *écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences de la Terre*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					T	T	T	T		

- **Fournisseur :** EM & RC
Vidéothèque de la FÉPA
Service de l'audiovisuel
125, chemin Hilton
Parc Industriel
FRÉDÉRICTION NB E3B 6B1
Téléphone : (506) 453-4041
Télécopieur : (506) 453-7974

Centre provincial des ressources
pédagogiques
C.P. 160
Université Sainte-Anne
POINTE-DE-L'ÉGLISE NS
B0W 1M0
Téléphone : (902) 769-9000
Télécopieur : (902) 769-3398



Comportement (Le) de la matière

- **Description générale :**

Cette vidéo de 16 minutes illustre des changements physiques à l'aide d'expériences simples et familiarise les élèves avec la théorie moléculaire de la matière à l'aide d'un modèle. Numéro de catalogue (CPRP) : 710943 (SNSvc042)

- **Auditoire :** *écoles francophones et immersion*
- **Catégorie :** *Ressource pour l'élève et l'enseignant*
- **Composantes :** *Sciences physiques*

- **Recommandé pour :**

M/1	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
							T			

- **Fournisseur :** MULTI
Vidéothèque de la FÉPA
Service de l'audiovisuel
125, chemin Hilton
Parc Industriel
FRÉDÉRICTION NB E3B 6B1
Téléphone : (506) 453-4041
Télécopieur : (506) 453-7974

Centre provincial des ressources
pédagogiques
C.P. 160
Université Sainte-Anne
POINTE-DE-L'ÉGLISE NS
B0W 1M0
Téléphone : (902) 769-9000
Télécopieur : (902) 769-3398

Annexe C
Évaluation

A. ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

A.1. Une épreuve doit révéler ce qu'on veut évaluer

L'évaluation est une force des plus puissantes en éducation. L'attention que portent les élèves aux divers éléments de l'enseignement dépend de l'importance donnée à ces éléments dans la détermination des résultats scolaires. L'évaluation peut consolider l'apprentissage et avoir un effet sur le développement à long terme des habiletés et des stratégies d'apprentissage.

Bien trop souvent, dans les tests ou examens, une importance exagérée est accordée à l'évaluation de la capacité de rappel de faits banals ou isolés. Face à de telles stratégies d'évaluation, les élèves se contentent de stratégies d'apprentissage superficielles telles que la mémorisation. Les recherches sur l'apprentissage cognitif ont constamment démontré que les élèves oublient vite les faits mémorisés. L'évaluation doit donc encourager les élèves à choisir, à exercer et à maîtriser des habiletés et des compétences qui les rendront capables de relever avec succès de nouveaux défis, non seulement pendant leurs années à l'école, mais aussi durant toute leur vie.

En sciences, ainsi que dans toute autre discipline, il est impératif qu'on attribue moins d'importance à l'apprentissage d'un contenu et qu'on accentue davantage, dans notre société, les habiletés du traitement des informations. Les technologies modernes de l'information, telles que les bases de données en informatique, nous permettent de récupérer les connaissances les plus utiles et les plus à jour sur n'importe quel sujet. Nos élèves doivent être capables de trouver, choisir, traiter, appliquer et évaluer ces connaissances. Une éducation scientifique authentique comprend plus que le simple enseignement des connaissances et la mémorisation : elle comprend aussi une valorisation de cette éducation scientifique en l'utilisant comme base des critères d'évaluation.

Moins d'accent sur le contenu ne doit pas se traduire par une dévalorisation des connaissances, mais plutôt par une réorganisation de l'éducation scientifique. Il s'agit d'équilibrer la relation entre produit, processus et contexte.

Il n'est pas toujours nécessaire de vérifier directement les connaissances. Si une connaissance est classée dans des résultats d'apprentissage de niveaux supérieurs, tels que l'analyse ou la synthèse, l'habileté d'utiliser cette connaissance peut être mesurée dans la résolution d'un problème ou l'application d'un processus.

Une variété d'instruments et de stratégies peuvent servir à évaluer le progrès des élèves. Il importe de souligner que l'utilisation de systèmes d'évaluation multimodaux, visant en même temps les habiletés de la pensée et les élèves individuels, ne signifie pas un abaissement des normes.

L'évaluation doit être fréquente, spécifique et se faire en un temps propice à l'élève. Une estimation du développement et de l'utilisation de ses habiletés et de ses connaissances encourage chez l'élève un apprentissage actif.

A.2 Les buts de l'évaluation en sciences

- Apprécier le progrès des élèves dans le développement des habiletés, des attitudes et des connaissances constituant une culture scientifique, afin de promouvoir leur apprentissage.
- Mesurer le progrès des élèves en accordant une note qu'on communiquerait à l'élève, aux parents et aux administrateurs.
- Aider les élèves à se fixer des objectifs réalistes pour la vie, y compris des objectifs pour une formation postsecondaire et pour le travail.
- Juger du programme ainsi que des stratégies utilisées dans l'enseignement.

A.3 Les types d'évaluation en sciences

A.3.1 Évaluation diagnostique

Une évaluation diagnostique, ordinairement effectuée avant l'étude d'un module, d'un projet, d'un cours ou d'une leçon, permet d'identifier les connaissances, les habiletés et les capacités déjà acquises par les élèves. Une telle constatation est importante dans tous les cours de sciences à cause des effets qu'ont les structures conceptuelles chez les élèves sur leurs capacités d'assimiler les concepts et les notions scientifiques. De plus, un diagnostic peut révéler qui sont les élèves pour qui il faudrait prévoir de l'enrichissement ou du travail de rattrapage. Il est donc possible d'ajuster le programme pour l'adapter aux besoins des élèves et à des points de départ qui leur sont appropriés.

Les instruments diagnostiques peuvent aussi déceler les faiblesses qui mettent obstacle à l'apprentissage des sciences. Plusieurs élèves éprouvent de la difficulté à lire un problème à résoudre en sciences de la vie ou en sciences physique, ce qui crée un obstacle à leur succès. Il peut s'avérer nécessaire d'aider les élèves à comprendre la structure du problème à résoudre et leur montrer comment utiliser le mieux possible l'information donnée. Plusieurs élèves pensent que toute l'information contenue dans un problème est également importante. L'enseignant sait bien que ce qui est important ce sont les grandes idées, le reste du contenu étant écrit pour donner de la cohérence aux idées essentielles et pour offrir des renseignements à l'appui des théories. Dans plusieurs textes, la présentation de la matière est telle que bon nombre d'élèves éprouvent de la difficulté à distinguer les idées maîtresses des passages exprimant les relations. Parmi les instruments de cette évaluation citons :

- court test sur le contenu
- discussion en groupe
- questionnaire
- remue-méninges

A.3.2 Évaluation formative

L'évaluation formative fait partie intégrante de l'enseignement des sciences. Elle donne des indices de la performance récente des élèves ainsi que de l'efficacité de l'enseignement. Elle joue donc un rôle tant diagnostique que descriptif dont le but principal est de renseigner l'élève et l'enseignant sur le degré d'atteinte de chacun des résultats d'apprentissage spécifiques d'un programme ainsi que sur la démarche d'apprentissage de l'élève. L'information qu'elle fournit permet d'améliorer le rendement des élèves en améliorant la manière de dispenser le programme, en redéfinissant les résultats d'apprentissage, en établissant de nouvelles normes et en traçant des stratégies de rattrapage.

De par sa nature, l'évaluation formative est faite à l'intention des enseignants, des élèves et des parents. Elle n'est pas inscrite sous forme de note pour des buts administratifs. Les instruments de l'évaluation formative sont conçus en vue d'offrir à l'élève une rétroaction visant à renforcer l'apprentissage et à l'enseignant des renseignements utiles pour la planification des stratégies efficaces. L'évaluation formative s'effectue souvent de façon informelle dans le cadre des activités d'apprentissage. Parmi ses instruments citons :

- les grilles d'observations;
- les échelles d'appréciation;
- les fiches d'auto-correction et d'auto-évaluation;
- le dossier de travaux;
- le journal de bord;
- les fiches anecdotiques;
- les examens
- le portfolio

L'objet de l'évaluation sommative est de prouver la connaissance, tandis que l'objet de l'évaluation formative est d'améliorer la connaissance.
Pratt, 1994, p. 109

A.3.3 Évaluation sommative

L'évaluation sommative, une sommation des progrès de l'élève, est ordinairement effectuée à la fin d'un module, d'un trimestre ou d'une année. Son but est de vérifier l'atteinte des résultats d'apprentissage du programme, du cycle spécifique d'un cours. Elle est la mesure fondamentale du rendement d'un élève pris individuellement en rapport avec l'atteinte des résultats d'apprentissage, vu qu'elle offre des renseignements qui serviront à décider si l'élève obtient les crédits ou s'il passe dans la classe supérieure. Les résultats d'une évaluation sommative sont généralement publics et peuvent être communiqués, sur demande, aux établissements qui les requièrent. Les notes décernées sont des jugements et elles sont utilisées dans l'évaluation des options ouvertes aux élèves.

Il existe plusieurs types d'outils auxquels on peut avoir recours pour obtenir les renseignements essentiels aux jugements à porter. Parmi les instruments de cette évaluation citons :

- le portfolio
- les projets
- les présentations à l'aide des médias
- le rapport d'activités expérimentales
- l'épreuve écrite sous forme d'examen portant sur un module ou plus

- les échelles d'appréciation
- les grilles d'observation
- les jeux-questionnaires

Alors que l'évaluation sommative permet de vérifier l'atteinte des résultats prescrits d'une séquence d'apprentissage, l'évaluation formative, plus dynamique, permet d'évaluer l'atteinte de chaque résultat d'apprentissage spécifique en rapport étroit avec un résultat d'apprentissage par cycle. De plus, alors que l'approche sommative évalue les apprentissages d'ordre cognitif ainsi que les habiletés intellectuelles et psychomotrices, l'approche formative en fait autant en plus de porter sur l'évaluation des attitudes intellectuelles et sociales. Dans un contexte de classe centrée sur l'élève, l'évaluation suppose que, dans le processus d'apprentissage, l'élève joue un rôle actif avec certaines responsabilités. Il s'ensuit que l'élève doit être partenaire dans les évaluations tant formatives que sommatives, et l'enseignant doit être capable de lui expliquer clairement ce qu'il doit faire pour réussir. Pour tous les cours de sciences à l'école, les rapports sommatifs devraient provenir d'un système d'évaluation qui comporte un élément d'évaluation par l'élève, par ses pairs et par l'enseignant. Les résultats sommatifs doivent aussi refléter l'évaluation formative.

Certaines stratégies peuvent être à la fois sommatives pour l'élève et formatives pour l'enseignant. L'examen de module qui forme une partie de la note finale de l'élève est sommatif pour l'élève. Les résultats de la classe sur le même test peuvent être utilisés par l'enseignant pour déterminer des aspects comme la réussite de l'enseignement avec une nouvelle insistance sur le programme d'études ou sur les ressources de base, ou bien le besoin que manifeste une classe ou un certain élève pour une activité de rattrapage, d'enrichissement ou de prolongement dans un module particulier. L'examen de module est alors formatif pour l'enseignant. Pour être vraiment formatif pour l'élève, les résultats d'un test devraient être analysés afin d'identifier les points forts et les points faibles de l'élève. Conséquemment, on devrait allouer du temps pour la maîtrise des habiletés et des concepts qui n'ont pas été bien saisis.

*Quand le cuisinier goûte la soupe,
c'est une évaluation formative. Quand
les convives goûtent la soupe, c'est
une évaluation sommative.*

Robert Stake

TABLEAU A.1 Le tableau suivant résume les trois types d'évaluation :

	Évaluation diagnostique	Évaluation formative	Évaluation sommative
Quand?	Au début d'un module d'un cours, d'un projet, ...	Avant, pendant et après l'apprentissage	À la fin d'un apprentissage
Par qui?	Enseignant	Élèves, pairs ou enseignant	Enseignant/élève
Pourquoi?	<ul style="list-style-type: none"> ● Identifier les expériences, les acquis préalables et les intérêts de l'élève... 	<ul style="list-style-type: none"> ● Permettre une rétroaction sur le progrès de l'élève ● Repérer les problèmes d'apprentissage... 	<ul style="list-style-type: none"> ● Vérifier la maîtrise d'un programme ou d'une partie d'un programme...
Instruments	<ul style="list-style-type: none"> ● Court test ● Questionnaire ● Discussion ● Remue-méninges 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dossier de l'élève ● Grilles d'observation ● Fiches anecdotiques ● Cartes de commentaires ● Échelles d'appréciation ● Fiches d'auto-correction et d'auto-évaluation ● Portfolio ● Examens... 	<ul style="list-style-type: none"> ● Portfolio ● Projets, présentations ● Échelles d'appréciation ● Grilles d'observation ● Activités expérimentales ● Examens...
Décisions à prendre	<ul style="list-style-type: none"> ● Nature des activités d'apprentissage 	<ul style="list-style-type: none"> ● Nature des activités, d'apprentissage subséquentes ● Rattrapage à apporter... 	<ul style="list-style-type: none"> ● Promotion de l'élève ● Attribution de crédits ● Efficacité du programme...

TABLEAU A.2 Le tableau suivant compare l'évaluation formative et l'évaluation sommative :

En quoi l'évaluation formative est-elle différente de l'évaluation sommative?	
Évaluation formative	Évaluation sommative
<ol style="list-style-type: none"> 1. C'est une démarche orientée vers une action pédagogique immédiate auprès de l'élève en vue d'assurer une progression constante des apprentissages. Ce type d'évaluation permet d'offrir à l'élève des activités de rattrapage ou d'enrichissement, selon ses besoins. 2. C'est un processus d'évaluation continu qui a pour objet d'assurer la progression de chaque élève dans la poursuite des résultats d'apprentissage. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. C'est une démarche qui vérifie l'atteinte des résultats d'apprentissage des programmes à la fin d'une unité, d'un chapitre ou d'un programme d'études.
À quoi sert l'évaluation?	
Évaluation formative	Évaluation sommative
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'évaluation formative sert à déterminer le degré de maîtrise d'un résultat d'apprentissage, à préciser les dimensions non maîtrisées et à cerner les causes de cette non maîtrise. 2. Elle permet de repérer les élèves en progrès et les élèves en difficulté. 3. Elle informe l'enseignant et l'élève, et oriente le choix des actions à prendre pour assurer un développement maximum des compétences. Elle permet à l'enseignant d'ajuster son enseignement au niveau des compétences de l'élève. Elle permet aussi à l'élève de réfléchir sur ses méthodes d'études et de travail. 4. Selon les circonstances, elle informe les parents et les autres intervenants scolaires. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'évaluation sommative permet de vérifier si l'élève a atteint un ensemble de résultats d'apprentissage, voire même toute une séquence d'apprentissages, au terme du processus de formation. 2. Elle sert à prendre des décisions en matière de promotion et de remise d'un diplôme. 3. Elle s'avère un moyen précieux d'évaluer l'efficacité des stratégies et du matériel utilisés au cours de la formation. 4. Elle informe les parents, les administrateurs et les autres intervenants scolaires des résultats de l'élève. 5. Elle permet de poser un jugement sur le programme d'études.
Quelles décisions découlent de l'évaluation?	
Évaluation formative	Évaluation sommative
<ol style="list-style-type: none"> 1. À la suite d'une évaluation formative, l'enseignant décide de poursuivre ou de modifier son enseignement. Cette décision suppose une planification et le choix des stratégies et du matériel. 2. L'enseignant prescrit les tâches qui permettent de renforcer ou de corriger l'apprentissage. 3. Les résultats de l'évaluation servent à éclairer toute décision concernant la production ou l'achat de matériel didactique. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'évaluation sommative atteste les progrès accomplis par l'élève et permet de procéder à son classement et à sa certification. 2. L'évaluation sommative permet à l'enseignant de porter un jugement sur la pertinence du programme d'études.

B. STRATÉGIES D'ÉVALUATION

B.1 Introduction

L'évaluation est une collecte d'information de la performance de l'élève telle qu'elle est définie par les résultats d'apprentissage. Elle est le processus d'intégrer l'information recueillie de plusieurs sources afin de prendre des décisions et de faire des jugements.

La motivation des élèves diminue quand l'évaluation est perçue comme un moyen de contrôler le comportement et de distribuer récompenses et punitions plutôt que de renseigner les élèves sur leurs progrès.

Ryan, Conne; et Deli, 1985

En Nouvelle-Écosse, l'apprentissage des sciences est fondé sur les résultats d'apprentissage. Ceux-ci, correspondant aux connaissances, aux habiletés et aux attitudes observables et mesurables, dans un contexte STSE, que les élèves devraient acquérir et développer à l'aide du contenu notionnel. Cet apprentissage est intimement lié au processus utilisé, ce qui exige une modification de plusieurs méthodes d'évaluation actuelles et fait intervenir de nouvelles méthodes auxquelles des enseignants ne pensent pas.

Les élèves réussissent mieux et ont une meilleur attitude quand on leur donne souvent l'occasion de réussir, de s'exercer, de recevoir des conseils et de se concentrer sur les priorités d'apprentissage.

Baner-Drowns, Kukik et Kulik, 1988

Évaluer selon les résultats d'apprentissage escomptés signifie :

- (l'évaluation du processus autant que du produit;
- (l'évaluation de la performance de l'élève de plusieurs façons notamment l'évaluation écrite et verbale, l'évaluation de ses compétences technologiques et langagières, de ses connaissances, de ses habiletés sociales et de ce qu'il pense des sciences.

La compétence en sciences fait intervenir des processus comme la communication, la résolution de problèmes, la technologie, et des habiletés de raisonnement productives telles que la créativité, la pensée critique, la curiosité, la prise des risques, la persévérance, l'analyse, la synthèse, l'évaluation et le travail coopératif. Un large éventail des stratégies d'évaluation sont recommandées pour compléter les stratégies traditionnelles. À titre d'exemples citons : l'évaluation de la performance, les observations, les interrogations, l'entrevue et la conférence, le journal de bord, le portfolio, l'auto-évaluation et l'évaluation par les pairs.

B.2 Évaluation de la performance

En sciences, l'évaluation de la performance se déroule comme suit : on donne à un élève seul, ou à un groupe d'élèves, une tâche, d'un contexte scientifique réel, reliée aux sciences de la vie, aux sciences physiques ou aux sciences de la Terre et de l'espace à l'intérieur des programmes d'études. L'objectif de l'évaluation est d'observer la façon dont les élèves travaillent, de les interroger et d'examiner les résultats pour évaluer ce qu'ils savent et ce qu'ils peuvent faire, le processus autant que le produit.

L'évaluation de la performance permet de recueillir de l'information sur les habiletés suivantes de l'élève :

- (bien raisonner et poser des questions;
- (persister, se concentrer et travailler de façon autonome;
- (communiquer et utiliser un langage approprié en discutant, écrivant et expliquant des idées en ses propres termes et en formulant des questions;
- (utiliser des concepts mathématiques et des habiletés scientifiques;
- (travailler en équipe;
- (utiliser du matériel et des instruments reliés aux procédés, des calculatrices et des ordinateurs;
- (concevoir et mener des expériences, des études et des recherches;
- (recueillir, organiser et présenter l'information;
- (observer, inférer, formuler des hypothèses et prédire;
- (avoir l'esprit ouvert et la capacité de changer de stratégie si celle-ci ne marche pas.

B.3 Les observations

Observer régulièrement les élèves, alors même qu'ils participent à une activité, est une méthode d'évaluation des plus fiables. L'observation donne au personnel enseignant l'occasion d'évaluer directement le niveau de développement du concept, de l'habileté et de l'attitude au sein d'un module particulier.

L'observation, continue et systématique, dans un contexte individuel et collectif, permet de recueillir l'information suivante à propos des élèves :

- (leur attitude face aux sciences, à la technologie, à la société et à l'environnement;
- (l'estime de soi en travaillant des sciences;
- (leurs points faibles et leurs points forts;
- (leurs intérêts et leurs besoins;
- (leurs styles d'apprentissage préférés;
- (leur développement affectif et social;
- (leur degré d'appropriation des savoirs.

L'enseignant devrait faire preuve de souplesse et pouvoir noter d'autres comportements révélateurs qui n'étaient pas inclus dans le plan d'évaluation original. Les fiches anecdotiques et les grilles d'observation sont des moyens utiles pour noter les observations.

B.4 Les interrogations

L'interrogation est une stratégie qui aide l'enseignant à évaluer les réponses orales de l'élève. Les questions devraient révéler les processus mentaux de l'élève concernant un certain aspect de l'activité en cours. L'interrogation permet de recueillir l'information sur le niveau de performance concernant des tâches particulières au sein d'une activité telle que la résolution de

problèmes, la construction de maquettes, la résolution de controverse, l'analyse d'une étude de cas, la planification d'une présentation et la conception et l'exécution d'une expérience.

Pour que l'interrogation soit pertinente, l'enseignant peut se servir d'une grille d'observation, d'une échelle d'appréciation ou d'une fiche anecdotique. En outre, il doit élaborer un plan de questions. Voici un exemple de questions qu'il peut poser à un groupe d'élèves qui mènent une expérience visant à vérifier une prédiction :

- { Pouvez-vous décrire la prédiction que cherche à vérifier cette expérience?
- { Pensez-vous qu'il est possible de vérifier la prédiction en utilisant l'expérience que vous avez conçue?
- { Avez-vous préparé un questionnaire pour recueillir des données?
- { Comment allez-vous compiler, analyser et interpréter vos données?

B.5 L'entrevue et la conférence

L'entrevue et la conférence sont deux stratégies puissantes d'évaluation. L'entrevue se compose d'une suite de questions spécifiques préparées d'avance et dirigées vers l'élève pour sonder les processus mentaux par lesquels il pense à ses sentiments associés à la tâche en cours. La conférence fait intervenir la discussion et le partage d'idées entre l'élève et l'enseignant. L'entrevue et la conférence permettent d'identifier les forces et les faiblesses de l'élève, ce qu'il aime ou n'aime pas en sciences, ses difficultés d'apprentissage, sa confiance en soi.

Clark (1988) a suggéré des techniques qui contribuent au succès d'une entrevue ou d'une conférence. En voici quelques unes :

- { choisir pour l'élève une tâche à exécuter durant l'entrevue;
- { préparer des questions;
- { adopter une attitude positive ouverte et sans jugement, qui met l'élève à l'aise;
- { formuler le problème;
- { prendre des notes en écoutant attentivement l'élève.

L'entrevue et la conférence demandent beaucoup de temps et des efforts considérables. Elle doit être appliquée en privé et nécessite un certain niveau de confiance mutuelle avec l'élève. Afin de faciliter l'analyse, il est recommandé d'enregistrer l'entrevue au magnétophone, remplir une grille d'observation, une échelle d'appréciation ou une fiche anecdotique.

B.6 Le journal de bord

Les réflexions de l'élève sur ses styles d'apprentissage sont une partie intégrale de l'évaluation. Le journal de bord est une forme d'expression écrite et personnelle d'idées et de réflexions. L'élève exprime ses idées et ses émotions, décrit son développement académique et social, explique le processus de résolution de problèmes, dessine des schémas et des diagrammes, pose des questions, note des observations, décrit ses nouveaux acquis et répond à des questions.

Le journal de bord donne à l'élève l'occasion de/d' :

- (réfléchir sur ses nouveaux acquis;
- (connaître ses forces, ses faiblesses, ses intérêts et ses besoins
- (faire des liens avec ses acquis antérieurs;
- (clarifier ses pensées;
- (évaluer son développement cognitif et affectif;
- (formuler, organiser et assimiler des concepts et des notions scientifiques

L'information fournie par le journal aide les enseignants à modifier leurs stratégies d'enseignement et à adapter le programme en fonction des besoins individuels des élèves.

B.7 Le portfolio

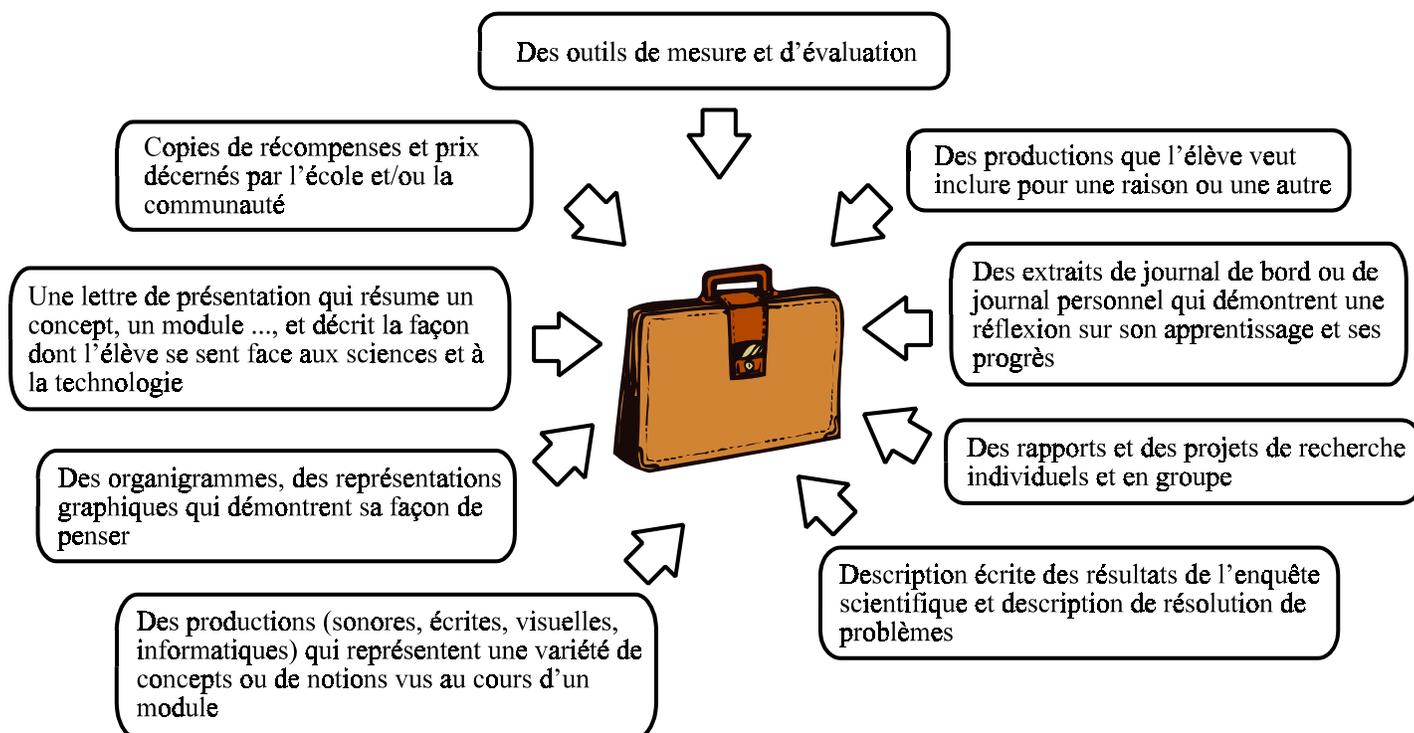
Le portfolio est une collection de documents produits et choisis par l'élève. Il offre un aperçu général des progrès et des attitudes de l'élève envers les mathématiques et la technologie. Le portfolio peut être utilisé pour retracer le succès de l'élève sur la durée d'un module, d'un trimestre ou d'un cours et aussi fournir une base à des évaluations formatives, ayant lieu à divers intervalles. Le portfolio peut aussi servir comme une partie de l'évaluation sommative là où l'élève choisit les documents à inclure.

Le portfolio est un moyen d'évaluation flexible et personnalisé. Il est extrêmement utile dans un milieu d'apprentissage où il y a diversité et hétérogénéité chez les élèves. Il offre un profil des compétences, relativement à diverses intelligences, et du développement de l'élève plus global que celui offert par les moyens traditionnels.

Le portfolio peut regrouper les travaux suivants :

- (descriptions écrites des résultats d'enquête et descriptions de résolution de problèmes;
- (copies de récompenses et prix décernés par l'école et/ou de la communauté;
- (des outils de mesure et d'évaluation;
- (une lettre de présentation qui résume un concept, un module..., et décrit la façon dont l'élève se sent face aux sciences et à la technologie;
- (des rapports et des projets de recherche individuels et en groupe;
- (des organigrammes, des représentations graphiques qui démontrent sa façon de penser;
- (des productions (sonores, écrites, visuelles et informatiques) qui représentent une variété de concepts scientifiques vus au cours d'un module;
- (des extraits de journal de bord ou dossier qui démontrent une réflexion sur son apprentissage et ses progrès;
- (des productions que l'élève veut inclure pour une raison ou une autre.

LES ÉLÉMENTS QU'ON POURRAIT RETROUVER DANS LE PORTFOLIO

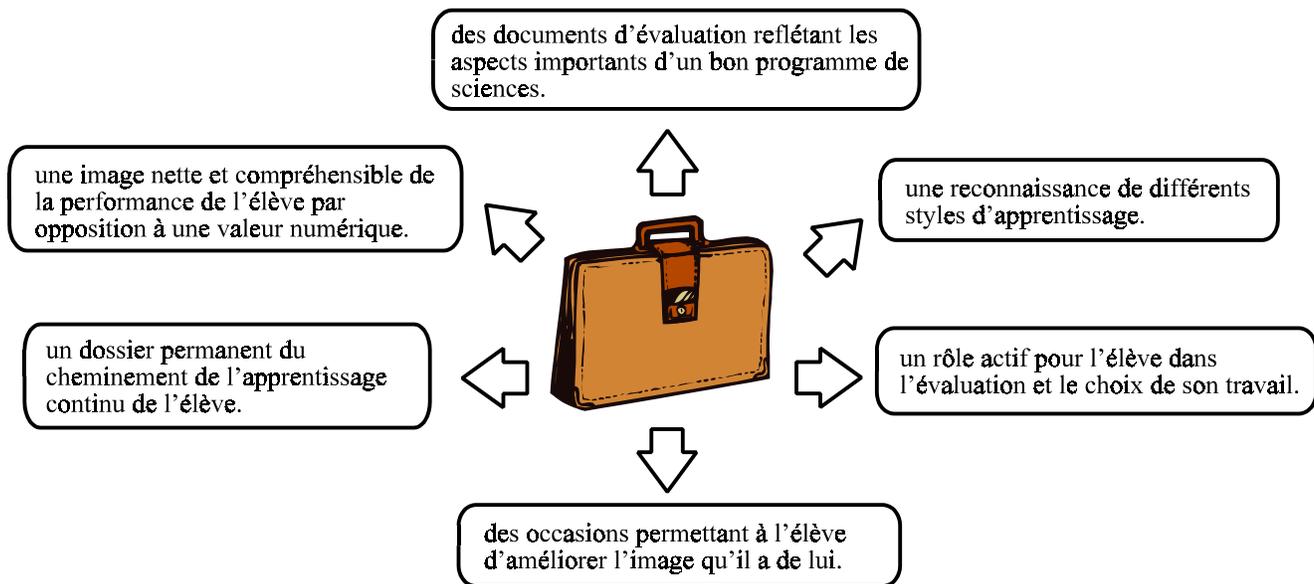


Adapté du «Guide de l'enseignement de l'Alberta» Ministère de l'Éducation de l'Alberta, 1994.

Le portfolio peut fournir les éléments suivants :

- (des documents d'évaluation reflétant les aspects importants d'un bon programme de sciences;
- (une image nette et compréhensible de la performance de l'élève par opposition à une valeur numérique;
- (une reconnaissance de différents styles d'apprentissage;
- (un rôle actif pour l'élève dans l'évaluation et le choix de son travail;
- (un dossier permanent du cheminement de l'apprentissage continu de l'élève;
- (des occasions permettant à l'élève d'améliorer l'image qu'il a de lui.

LE PORTFOLIO DE L'ÉLÈVE PEUT FOURNIR



Il faut établir avec soin les critères qui déterminent le contenu du portfolio et le choix des pièces parmi tous les travaux de l'élève. L'enseignant et l'élève devraient collaborer ensemble à établir des critères de sélection et à l'évaluation de leur importance. On suggère la liste de critères suivante (Criteria for Portfolios, tiré de *The Mindful School : The Portfolio Connexion*, par Kay Burke, Robin Fogarty et Susan Belgard, 1994 IRI/Skylight.)

Adapté du «Guide de l'enseignement de l'Alberta» Ministère de l'Éducation de l'Alberta, 1994.

Critères de sélection des pièces du portfolio

(information juste	(croissance et développement
(produit fini	(perspicacité
(rapport avec d'autres matières	(connaissance des concepts
(forme correcte	(organisation
(créativité	(persistance
(élaboration	(progrès
(diversité	(qualité des produits
(diversité des intelligences multiples	(auto-évaluation
(approfondissement du sujet et réflexion	(attrait visuel

B.8 L'auto-évaluation

L'élève peut fournir des données d'auto-évaluation qui pourront s'avérer utiles pour lui et pour le personnel enseignant. L'auto-évaluation favorise le développement de la capacité de l'élève de réfléchir de façon critique et autonome à son propre raisonnement. Son utilité dépend du degré de sincérité avec lequel l'élève rapporte ses sentiments, convictions, intentions et ses façons de penser. L'auto-évaluation fournit de l'information qui joue un rôle en évaluant le progrès vers l'atteinte par l'élève des résultats d'apprentissage, surtout dans les composantes des habiletés et des attitudes. Le personnel enseignant peut utiliser l'auto-évaluation pour sonder l'évolution et le développement des attitudes, de la compréhension et des résultats de l'élève; déterminer si les perceptions de l'élève, quant à sa performance, correspondent à ses résultats véritables; établir si l'élève et l'enseignant voient de la même façon les attentes, de même que les critères d'évaluation.

B.9 L'évaluation par les pairs

L'évaluation par les pairs contribue à développer des habiletés métacognitives. Elle permet à l'élève de s'approprier son savoir et développer son autonomie.

Pour ce faire, il est possible de concevoir des grilles d'observation et des fiches d'appréciation simplifiées, que les autres élèves de son équipe peuvent utiliser eux-mêmes. Il est important que l'enseignant compare les résultats de l'auto-évaluation, de l'évaluation par les pairs et de sa propre évaluation. Ces comparaisons permettent parfois de révéler des différences de perception et d'appréciation et peuvent susciter des échanges fructueux.

C. LES OUTILS D'ÉVALUATION

Tel que décrit préalablement, une évaluation juste et efficace en sciences est un processus, dans lequel les jugements de valeur jouent un grand rôle pour déterminer le rendement de l'élève en ce qui a trait aux résultats d'apprentissage. À cet effet, les pages suivantes offrent de brèves descriptions et de modèles d'instruments à utiliser pour faciliter la tâche d'évaluation.

C.1 Les grilles d'observation

La grille d'observation, ou liste de contrôle, permet une compilation des comportements cognitifs, affectifs et psychomoteurs de l'élève. Elle énumère un ensemble de concepts, d'habiletés ou d'attitudes dont on note la présence ou l'absence. *Elle est destinée à servir de façon continue pour pouvoir aboutir à dresser un profil de l'élève et, finalement, à l'évaluer.*

La grille d'observation évalue les habiletés, les attitudes et la performance de l'élève. Elle peut évaluer les habiletés de communication, les habiletés d'apprentissage coopératif, le degré de participation, et l'intérêt manifesté pour un sujet donné.

Elle se révèle particulièrement utile lorsqu'elle est utilisée à long terme et à des fins d'évaluation formative. Elle doit être utilisée de façon systématique puisqu'une utilisation sporadique pourrait en fausser les perspectives. La grille d'observation s'emploie en classe lors d'un processus d'apprentissage, pendant que l'élève réalise une activité, une expérience ou une recherche ou lorsqu'il travaille seul ou en équipe. La grille d'observation doit donc être simple à utiliser.

Bélaïr (1995) suggère les règles suivantes pour élaborer une grille d'observation.

1. Formuler les éléments en comportements observables. Donc, utiliser des verbes d'action dans la formulation.
2. Limiter le nombre de comportements à dix puisqu'il est difficile d'observer plus de dix comportements à la fois.
3. Formuler les éléments de façon positive car on ne peut pas observer une absence de comportement.
4. Cocher le comportement observé. L'absence d'une coche indique l'absence du comportement. Utiliser au besoin + ou -, selon que le comportement est positif ou négatif.
5. Rendre la grille claire et lisible pour que les coches soient faciles à repérer.

L'observation peut se faire pour un élève ou pour quatre ou cinq élèves à la fois. On devra construire la grille en conséquence. Sur un groupe de vingt-huit élèves, on peut en observer quatre par cours et ainsi couvrir toute la classe tous les sept cours.

Selon Bélair (1995), la grille d'observation offre les avantages suivants.

1. Elle permet une évaluation autre que les tests et les examens.
2. Elle permet de faire une évaluation objective basée sur des comportements observés.
3. Elle représente une façon directe de noter des observations en classe.
4. Elle permet à l'élève de démontrer ses habiletés de façon variée.

Les échelles d'appréciation

L'échelle d'appréciation est un outil qui sert à évaluer une activité terminée ou un produit final. Elle permet d'apprécier de façon objective la qualité de production sans se préoccuper de la manière dont le travail a été réalisé. Cet outil d'évaluation est utile pour l'évaluation de productions de toutes sortes : écrites, orales, visuelles, sonores, débats, rapports d'expériences, jeux de rôles, projets, etc. L'utilité de l'échelle d'appréciation dépend de la clarté des critères des catégories d'appréciation.

Bélair (1995) suggère les règles suivantes pour l'élaboration d'une échelle d'appréciation.

1. Formuler les propositions en utilisant un verbe d'action.
2. Formuler des propositions qui regroupent les aspects positifs recherchés.
3. Bien définir les catégories d'appréciation afin de permettre une meilleure correction et un meilleur jugement (p.ex. : très bien, bien, à revoir ou souvent, parfois, rarement).
4. Construire une échelle qui soit claire pour l'enseignant ainsi que pour l'élève. Ceci permettra d'utiliser l'échelle comme point de repères des difficultés. L'élève pourra également utiliser l'échelle pour faire son auto-évaluation et donc remettre un travail déjà corrigé.

Quelques exemples d'échelle d'appréciation sont présentés aux pages qui suivent.

GRILLE	ÉCHELLE	TITRE
C.1.1	C.1.1	Activité d'enquête scientifique
C.1.2	C.1.2	Travail de groupe
C.1.3	C.1.3	Activité expérimentale
C.1.4	C.1.4	Travail coopératif
C.1.5	C.1.5	Apprentissage coopératif
C.1.6	C.1.6	Résolution de problèmes
C.1.7	C.1.7	Résolution de problèmes
C.1.8	C.1.8	Présentation orale
C.1.9	C.1.9	Débat
	C.1.10	Projet

Grille d'observation C.1.1

Activité d'enquête scientifique

CLASSE : _____ DATE : _____

Cocher le comportement démontré.

	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève
1. L'élève choisit des stratégies de résolution appropriées.				
2. L'élève met en oeuvre les stratégies de résolution de façon précise.				
3. L'élève essaie une stratégie de résolution différente (sans l'aide de l'enseignant) lorsqu'il est coincé.				
4. L'élève aborde l'enquête scientifique de façon systématique.				
5. L'élève manifeste de la bonne volonté pour utiliser le processus d'enquête scientifique.				
6. L'élève fait preuve de confiance en soi.				
7. L'élève persévère dans ses tentatives.				

Échelle d'appréciation C.1.1

Activité d'enquête scientifique

CLASSE : _____ DATE : _____

toujours = 4, souvent = 3, parfois = 2, rarement = 1

	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève
1. Met en oeuvre les stratégies de résolution de façon précise.				
2. Choisit des stratégies de solution appropriées.				
3. Essaie une stratégie de solution différente (sans l'aide de l'enseignant) lorsqu'il est coincé.				
4. Aborde l'enquête scientifique de façon systématique.				
5. Manifeste de la bonne volonté pour utiliser les processus d'enquête scientifique.				
6. Fait preuve de confiance en soi.				
7. Persévère dans ses tentatives.				
Total	/28	/28	/28	/28

Grille d'observation C.1.2

Travail de groupe

CLASSE : _____

DATE : _____

Cocher le comportement démontré.

		Nom :	Nom :	Nom :	Nom :
		Critères			
observation	L'élève : a exprimé une observation				
	s'est exprimé clairement				
discussion	L'élève : était attentif aux autres				
	attendait son tour				
	intervenait de façon pertinente				
	ne s'est pas répété				
	a contesté une remarque				
	a justifié son intervention				
Pensée critique	l'élève a relevé une contradiction				
	l'élève dit : « je crois », « je ne suis pas sûr »				
	l'élève a émis une hypothèse				
	l'élève a changé d'avis après avoir lu les données				
	l'élève a proposé un modèle				
	l'élève a proposé des alternatives plus poussées				
	l'élève a fait un lien entre des faits				

Échelle d'appréciation C.1.2

Travail de groupe

CLASSE : _____

DATE : _____

très bien = 4, bien = 3, passable = 2, besoin d'amélioration = 1

		Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève
Critères					
observation	L'élève: a exprimé une observation				
	s'est exprimé clairement				
discussion	L'élève : était attentif aux autres				
	attendait son tour				
	intervenait de façon pertinente				
	ne s'est pas répété				
	a contesté une remarque				
	a justifié son intervention				
Pensée critique	l'élève a relevé une contradiction				
	l'élève dit : « je crois », « je ne suis pas sûr »				
	l'élève a émis une hypothèse				
	l'élève a changé d'avis après avoir lu les données				
	l'élève a proposé un modèle				
	l'élève a proposé des alternatives plus poussées				
	l'élève a fait un lien entre des faits				
Total		/60	/60	/60	/60

Grille d'observation C.1.3

Activité expérimentale

CLASSE : _____

DATE : _____

Cocher le comportement démontré.

	Nom :	Nom :	Nom :	Nom :
1. L'élève démontre une connaissance du problème à résoudre.				
2. L'élève suit les consignes soigneusement.				
3. L'élève choisit et utilise l'équipement et le matériel approprié.				
4. L'élève utilise l'équipement d'une façon efficace et précise.				
5. L'élève consigne les données systématiquement.				
6. L'élève tire des conclusions basées sur les données.				
7. L'élève indique les limitations de l'expérience et les conclusions que l'on peut en tirer.				
8. L'élève respecte les règles de sécurité				

Échelle d'appréciation C.1.3**Activité expérimentale**

CLASSE : _____ DATE : _____

excellent = 4, bien = 3, acceptable = 2, pas acceptable = 1

	Nom :	Nom :	Nom :	Nom :
1. L'élève démontre une connaissance du problème à résoudre.				
2. L'élève suit les consignes soigneusement.				
3. L'élève choisit et utilise l'équipement et le matériel approprié.				
4. L'élève utilise l'équipement d'une façon efficace et précise.				
5. L'élève consigne les données systématiquement.				
6. L'élève tire des conclusions basées sur les données.				
7. L'élève indique les limitations de l'expérience et les conclusions que l'on peut en tirer.				
8. L'élève respecte les règles de sécurité				
Total	/32	/32	/32	/32

Grille d'observation C.1.4
Travail coopératif

CLASSE : _____ **DATE :** _____

Cocher le comportement démontré.

Nom du groupe : _____		
PREMIÈRE PARTIE		
On doit tous avoir l'occasion de s'exprimer		
Ce que je vois	Chaque membre du groupe parle à tour de rôle.	
	Signe qui invite un membre à prendre la parole (exemple : tendre la main).	
Ce que j'entends	Une variété de voix représentative de tous les membres du groupe.	
	Invitation faite à un membre du groupe (exemple : As-tu des idées sur le sujet?)	
DEUXIÈME PARTIE		
On écoute attentivement les explications des autres		
Ce que je vois	Les yeux sont fixés sur la personne qui parle.	
	Les têtes sont positionnées pour mieux entendre.	
	Expression qui indique celle de personnes qui se concentrent.	
Ce que j'entends	Seulement une personne parle à la fois.	
	Des affirmations indiquant que l'on a compris (exemple : d'accord!)	
	Questions de clarification (exemple : Veux-tu dire que...)	
TROISIÈME PARTIE		
On parle brièvement et d'une manière concise		
Ce que je vois	L'attention des participants n'est dirigée que brièvement vers un individu.	
	Les participants font des signes de compréhension (exemple : hochement de tête)	
Ce que j'entends	Le discours d'une personne est de courte durée.	
	Les membres du groupe confirment leur compréhension.	

Échelle d'appréciation C.1.4

Travail coopératif

CLASSE : _____ DATE : _____

Indiquer le résultat dans la case qui correspond aux comportements observés.

Nom du groupe : _____		
toujours = 4, souvent = 3, parfois = 2, rarement = 1		
PREMIÈRE PARTIE		
On doit tous avoir l'occasion de s'exprimer		
Ce que je vois	Chaque membre du groupe parle à tour de rôle.	
	Signe qui invite un membre à prendre la parole (exemple : tendre la main).	
Ce que j'entends	Une variété de voix représentative de tous les membres du groupe.	
	Invitation faite à un membre du groupe (exemple : As-tu des idées sur le sujet?)	
DEUXIÈME PARTIE		
On écoute attentivement les explications des autres		
Ce que je vois	Les yeux sont fixés sur la personne qui parle.	
	Les têtes sont positionnées pour mieux entendre.	
	Expression qui indique celle de personnes qui se concentrent.	
Ce que j'entends	Seulement une personne parle à la fois.	
	Des affirmations indiquant que l'on a compris (exemple : d'accord!)	
	Questions de clarification (exemple : Veux-tu dire que...)	
TROISIÈME PARTIE		
On parle brièvement et d'une manière concise		
Ce que je vois	L'attention des participants n'est dirigée que brièvement vers un individu.	
	Les participants font des signes de compréhension (exemple : hochement de tête)	
Ce que j'entends	Le discours d'une personne est de courte durée.	
	Les membres du groupe confirment leur compréhension.	
Total :		/56

Grille d'observation C.1.5

Apprentissage coopératif

NOM : _____ CLASSE : _____ DATE : _____

Cocher le comportement démontré.

L'élève	Toujours	Parfois	Rarement
suit les consignes			
participe à la planification de la tâche			
respecte les idées des autres			
encourage les autres			
demande de l'aide aux autres			
offre de l'aide aux autres			
gère bien le temps alloué			
partage le matériel avec les autres			
prend des responsabilités			
laisse à chacun son tour et sait écouter les autres			
persévère dans l'exécution de la tâche			
participe aux présentations en équipe			

Échelle d'appréciation C.1.5**Apprentissage coopératif**

NOM : _____ CLASSE : _____ DATE : _____

toujours = 3, parfois = 2, rarement = 1

L'élève	Toujours	Parfois	Rarement
suit les consignes			
participe à la planification de la tâche			
respecte les idées des autres			
encourage les autres			
demande de l'aide aux autres			
offre de l'aide aux autres			
gère bien le temps alloué			
partage le matériel avec les autres			
prend des responsabilités			
laisse à chacun son tour et sait écouter les autres			
persévère dans l'exécution de la tâche			
participe aux présentations en équipe			
Total	/36		

Grille d'observation C.1.6

Résolution de problèmes

NOM : _____ **CLASSE :** _____ **DATE :** _____

Indiquer le comportement démontré.

	très bien	bien	passable	a besoin d'amélioration
L'élève démontre sa compréhension du problème.				
L'élève fait une estimation des résultats.				
L'élève élabore un plan et résout le problème.				
L'élève explique la façon dont le problème a été résolu.				
L'élève juge de la pertinence des résultats				
L'élève crée un problème comparable.				
L'élève présente adéquatement les résultats				

Échelle d'appréciation C.1.6

Résolution de problèmes

NOM : _____ CLASSE : _____ DATE : _____

très bien = 4, bien = 3, passable = 2, besoin d'amélioration = 1

	très bien	bien	passable	a besoin d'amélioration
L'élève démontre sa compréhension du problème.				
L'élève fait une estimation des résultats.				
L'élève élabore un plan et résout le problème.				
L'élève explique la façon dont le problème a été résolu.				
L'élève juge de la pertinence des résultats				
L'élève crée un problème comparable.				
L'élève présente adéquatement les résultats				
Total	/28	/28	/28	/28

Grille d'observation C.1.7

Résolution de problèmes

CLASSE : _____ **DATE :** _____

Cocher le comportement démontré.

	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève
1. L'élève aime résoudre les problèmes				
2. L'élève travaille en coopération avec les autres dans le groupe				
3. L'élève apporte des idées pour la résolution de problèmes en groupe				
4. L'élève persévère - ne lâche pas le problème				
5. L'élève essaie de comprendre le problème				
6. L'élève peut utiliser des données pour résoudre les problèmes				
7. L'élève pense aux stratégies qui pourraient être utiles				
8. L'élève a l'esprit ouvert - essaie différentes stratégies				
9. L'élève vérifie les données et/ou les résultats pour voir s'ils sont justes				
10. L'élève peut décrire/ analyser les résultats ou en arriver à une conclusion/ décision appropriée				

Adapté du «Guide de l'enseignement de l'Alberta». Ministère de l'Éducation de l'Alberta, 1994.

Grille d'observation C.1.7**Résolution de problèmes****CLASSE :** _____ **DATE :** _____**souvent = 3, parfois = 2, rarement = 1**

	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève
1. L'élève aime résoudre les problèmes				
2. L'élève travaille en coopération avec les autres dans le groupe				
3. L'élève apporte des idées pour la résolution de problèmes en groupe				
4. L'élève persévère - ne lâche pas le problème				
5. L'élève essaie de comprendre le problème				
6. L'élève peut utiliser des données pour résoudre les problèmes				
7. L'élève pense aux stratégies qui pourraient être utiles				
8. L'élève a l'esprit ouvert - essaie différentes stratégies				
9. L'élève vérifie les données et/ou les résultats pour voir s'ils sont justes				
10. L'élève peut décrire/ analyser les résultats ou en arriver à une conclusion/ décision appropriée				
Total	/30	/30	/30	/30

Adapté du «Guide de l'enseignement de l'Alberta». Ministère de l'Éducation de l'Alberta, 1994.

Grille d'observation C.1.8

Présentation orale

CLASSE : _____ **DATE :** _____

Cocher le comportement démontré.

	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève	Nom de l'élève
L'élève parle avec confiance et spontanéité				
L'élève démontre par son langage et par ses actions sa compréhension de la situation				
L'élève saisit l'attention et l'intérêt de son auditoire				
L'élève emploie un niveau de langue approprié				
L'élève a une bonne prononciation				
L'élève varie son intonation				
L'élève est bien préparé pour discuter du sujet				
L'élève adapte son langage à la réaction de l'autre				
L'élève manifeste de l'intérêt pour les opinions exprimées par l'autre				
L'élève emploie des structures correctes				
L'élève emploie un vocabulaire varié				

Échelle d'appréciation C.1.8

Présentation orale

NOM : _____ CLASSE : _____ DATE : _____

5 = excellent, 4 = bien, 3 = moyen, 2 = faible, 1 = très faible

L'élève...	5	4	3	2	1
parle avec confiance et spontanéité					
démontre par son langage et par ses actions sa compréhension de la situation					
saisit l'attention et l'intérêt de son auditoire					
emploie un niveau de langue approprié					
a une bonne prononciation					
varie son intonation					
est bien préparé pour discuter du sujet					
adapte son langage à la réaction de l'autre					
manifeste de l'intérêt pour les opinions exprimées par l'autre					
emploie des structures correctes					
emploie un vocabulaire varié					
Total					/55

Grille d'observation C.1.9

Débat

Sujet du débat : _____

Nom du participant : _____

Cocher le comportement observé.

	Oui	Non
1. L'exposé de deux minutes		
| Est-ce une simple lecture monotone?		
| A-t-il respecté les deux minutes allouées?		
| Se sert-il de fiches pour mieux parler à son auditoire?		
| Est-il esclave de son texte?		
| S'adresse-t-il directement au public?		
| Respecte-t-il la langue soutenue ou courante?		
| Ses arguments sont-ils nombreux?		
| Les preuves sont-elles convaincantes?		
| L'intonation est-elle naturelle, vivante?		
| L'articulation est-elle bonne, moyenne ou mauvaise?		
| A-t-il fait des fautes?		
| Exemples :		
2. La réplique		
| Se défend-il bien?		
| Est-ce que l'élève réussit à démolir les arguments de ses adversaires?		
| Sa documentation est-elle suffisante?		
| Perd-il son sang-froid?		
| A-t-il de la présence d'esprit?		
| Même sous l'effet de l'émotion, conserve-t-il une langue courante?		
| Est-il respectueux du président, de ses adversaires et du public?		
| A-t-il fait des fautes?		

Échelle d'appréciation C.1.9

Débat

Sujet du débat : _____ (pour ou contre)

Nom du participant : _____

	Excellent = 5	Très bien = 4	Bien = 3	Faible = 2	Très faible = 1
	5	4	3	2	1
Õ L'exposé					
a) Introduction intéressante	...	...	...	...	...
b) Développement logique	...	...	...	...	...
c) Conclusion	...	...	...	...	...
Ö La république					
a) Connaissance du sujet	...	...	...	...	...
b) Arguments solides	...	...	...	...	...
c) Bonne réfutation	...	...	...	...	...
× Le français					
a) Prononciation et articulation	...	...	...	...	...
b) Vocabulaire et syntaxe	...	...	...	...	...
c) Intonation et débit	...	...	...	...	...
Ø L'impression générale					
a) La tenue	...	...	...	...	...
b) Le respect des adversaires	...	...	...	...	...
c) la participation	...	...	...	...	...

Total : /60í **Commentaires :**

î **L'équipe gagnante :** 1. _____

2. _____

ï **Le meilleur orateur :** _____**Signature du membre du jury :** _____

Échelle d'appréciation d'un projet C.1.10

Titre : _____

Nom : _____

Date : _____

L'élève :

	1	2	3	Points
identifie le problème en	donnant trop peu d'information	donnant un résumé	décrivant précisément le sujet	
formule une hypothèse qui	n'a pas de lien avec le problème	répond vaguement au problème	répond clairement au problème	
identifie les variables en	donnant un seul type	donnant deux types	donnant trois types	
suit une démarche	mal organisée et difficile à comprendre	organisée et il lui manque des étapes	séquentielle, claire et complète	
consigne les données recueillies	d'une façon mal organisée et incomplète	dans un tableau incomplet	dans un tableau organisé et complet	
interprète les résultats	sans faire des liens avec l'hypothèse formulée	en expliquant partiellement la question à l'étude	en expliquant logiquement selon les données recueillies	
présente le projet en	écrivait illisiblement et d'une façon mal organisée	écrivait lisiblement et il manque de soin	écrivait lisiblement, de façon organisée et propre	
remet le projet	avec un retard d'au moins une semaine	avec un retard de deux jours au plus	à temps	
présente son projet	avec quatre erreurs d'orthographe au moins	avec trois erreurs d'orthographe au plus	sans erreurs	
présente son projet	sans bibliographie	en mentionnant des documents imprimés	en mentionnant des documents imprimés et électroniques	

Total : / 30

C.2 Les fiches anecdotiques

Une fiche anecdotique est une description écrite des observations de l'enseignant. Lorsqu'elle contient des remarques positives, la fiche anecdotique constitue une importante source de motivation pour l'élève puisque celui-ci se rend compte que l'enseignant est conscient de ses efforts et de ses progrès et qu'il peut en fournir des exemples précis.

Les remarques négatives, elles, peuvent être notées sous forme de questions. Celles-ci devraient être discutées aussitôt que possible avec l'élève afin d'apporter une solution rapide au problème soulevé.

La fiche anecdotique permet de relever des aspects du processus d'apprentissage que d'autres méthodes ne permettent pas. Elle fournit une vue d'ensemble du développement de l'élève et constitue un excellent mode de communication avec les parents.

Voici quelques exemples de fiches anecdotiques :

C.2.1	Fiche anecdotique pour les observations
C.2.2	Fiche anecdotique sur les inférences et l'interprétation
C.2.3	Fiche anecdotique pour évaluer la résolution de problèmes

Fiche anecdotique C.2.1

Observation

Nom : _____ Date : _____	
Contexte :	
Commentaires ou attitude de l'élève :	Observations/remarques :

Fiche anecdotique C.2.2**Les inférences et l'interprétation**

Nom de l'élève : _____	Date : _____
Observations : (suggestions)	
(Que fait l'élève?	
(Qu'est-ce qu'il dit?	
(Quels mots est-ce qu'il utilise?	
(Est-ce qu'il travaille seul?	
(Quel est son comportement?	
(Quels sont ses points forts?	
(Quels sont ses points faibles?	
Inférences/interprétations :	

Fiche anecdotique C.2.3

La résolution de problèmes

NOM : _____

DATE : _____

L'élève	Date de l'observation Preuve d'utilisation de la stratégie	Date de l'observation Preuve d'utilisation de la stratégie
Démontre une compréhension du problème à résoudre. Oui % Non %		
Conçoit un plan pour la résolution du problème. Oui % Non %		
Met son plan en exécution. Oui % Non %		

C.3 Les entrevues

L'entrevue comporte des questions spécifiques dirigées vers l'élève, concernant les processus mentaux par lesquels il passe et les sentiments associés à cette activité. Cette méthode systématique peut s'avérer utile lorsque d'autres méthodes ne réussissent pas à mettre à jour les causes des difficultés de l'élève ou simplement, lorsqu'on veut communiquer de façon plus formelle avec l'élève.

Lorsqu'on prépare une entrevue, on choisit pour l'élève une tâche à exécuter durant l'entrevue. On peut par exemple, demander à l'élève d'interpréter un graphique. Pour ceci, il faut créer un ensemble de questions pour sonder la stratégie d'interprétation utilisée par l'élève et les sentiments de ce dernier associés au processus.

Voici quelques exemples :

Entrevue C.3.1

Pour l'interprétation d'un graphique

1. Est-ce que tu peux décrire ce qu'on te demande dans cette activité?
2. Quelles méthodes pourrais-tu employer pour faire cette tâche?
Quelles méthodes pourraient marcher?
Comment vas-tu décider quelle méthode utiliser?
3. Quelles informations spécifiques vas-tu chercher dans ce graphique dans le but de l'interpréter?
4. Quelles sont les étapes que tu vas suivre pour exécuter cette tâche?
5. Quand tu as fini, comment vas-tu évaluer la qualité de ton travail?

Adapté et tiré du «Guide de l'enseignement de l'Alberta» Ministère de l'Éducation de l'Alberta, 1994.

C.4 L'auto-évaluation et l'auto-appréciation

Tel que mentionné préalablement, le but principal de l'évaluation est de promouvoir l'apprentissage de l'élève. Il est donc important de fournir à l'élève de fréquentes occasions de s'auto-évaluer afin de lui permettre de réfléchir sur son apprentissage et d'identifier ses forces et ses faiblesses. Cette réflexion encourage l'élève à assumer la responsabilité de ses actes puisqu'il doit porter des jugements et prendre des décisions concernant ses apprentissages.

Au début d'une activité ou d'un module, l'enseignant doit informer les élèves des résultats d'apprentissage sur lesquels ils seront évalués. Il leur distribue une grille comprenant ces résultats d'apprentissage qui sont généralement exprimés à la 1^{re} personne pour que les élèves se sentent plus responsables de leurs apprentissages.

L'élève peut remplir la grille au fur et à mesure qu'il accomplit le travail ou il peut faire un retour sur son travail lorsqu'il a terminé. L'élève peut ainsi s'assurer qu'il n'a rien oublié et que son travail rencontre les résultats d'apprentissage établis.

Selon Bélair (1995) l'auto-évaluation déclenche une motivation chez l'élève puisqu'il se sent encouragé par les jugements qu'il porte sur son travail.

Un rappel que les grilles sont des outils d'évaluation formative tandis que les échelles sont des outils d'évaluation sommative.

Grille d'auto-évaluation du travail de groupe C.4.1

Nom de l'élève :	
Contexte :	
Cocher (T) les critères qui conviennent.	
1. J'ai participé activement aux discussions dans mon groupe.	
2. J'ai donné le tour à mes co-équipiers d'exprimer leurs idées.	
3. J'ai partagé le matériel et les idées avec les autres.	
4. J'ai montré du respect pour les autres en écoutant leurs points de vue.	
5. Je me suis montré responsable en faisant ma part de la tâche.	
6. J'ai demandé de l'aide quand c'était nécessaire.	
7. J'ai aidé et encouragé mes pairs.	

Échelle d'auto-appréciation pour les activités de groupe C.4.2

Échelle d'auto-appréciation de l'élève comme membre d'un groupe de travail

L'ÉLÈVE : _____

ACTIVITÉ : _____

DATE : _____

pas du tout = 1, un peu = 2, beaucoup = 3

ÉNONCÉS :	pas du tout	un peu	beaucoup	
J'ai une idée de mon rôle dans ce groupe				
J'ai pu concentrer mon attention sur la tâche				
J'ai fait part de mes idées				
J'ai fait des efforts pour essayer d'influencer les décisions				
J'ai pu écouter les autres				
J'étais sensible aux sentiments et aux idées des autres				
Dans l'ensemble, j'ai bien participé à cette activité				
Total				/21
<p>Reviens sur ton classement aux différentes questions et coches-en deux dans les domaines où tu pourrais t'améliorer. Dans l'espace ci-dessous, écris des buts ou aide-mémoire qui pourraient t'aider à t'améliorer.</p>				

Adapté et tiré du «Guide de l'enseignement de l'Alberta», Ministère de l'Éducation de l'Alberta, 1994.

Échelle d'auto-appréciation du groupe C.4.3**Groupe :** _____**Activité :** _____**Date :** _____**rarement = 1, parfois = 2, souvent = 3, toujours = 4**

	rarement	parfois	souvent	toujours	
Tâche et ordre des activités clairement définis					
Beaucoup de confiance et d'ouverture parmi les membres					
Beaucoup de sensibilité et d'appui réciproques					
Tous les membres ont eu une participation efficace					
Les désaccords étaient bienvenus et étudiés					
Les décisions étaient prises par consensus					
La direction était solide, souple et partagée					
Total					/28

Adapté et tiré du «Guide de l'enseignement de l'Alberta», Ministère de l'Éducation de l'Alberta, 1994.

Grille d'auto-appréciation de performance personnelle C.4.4

L'ÉLÈVE : _____

DATE : _____

DIRECTIVES : Si la réponse est positive, cocher l'énoncé. Si elle est négative, ne rien mettre.

	1. Je suis arrivé à l'heure avec le matériel requis.
	2. J'ai copié les notes comme on demandait et ai rempli les feuilles dans la section appropriée du cahier.
	3. J'ai bien écouté les directives pour l'activité quotidienne, en demandant des éclaircissements si je ne comprenais pas.
	4. Je me suis engagé dans la discussion en classe en participant activement et/ou en suivant la discussion de près.
	5. Je me suis mis à travailler rapidement sur l'activité et ai continué jusqu'à ce qu'elle soit terminée.
	6. J'ai travaillé en collaboration avec le ou les autres membres du groupe et ai fait ma part pour compléter l'activité.
	7. J'ai complété toutes les questions données en classe.
	8. Quand l'activité donnée a été terminée, une activité d'enrichissement a été choisie et j'y ai travaillé le temps qui restait.

Adapté et tiré du «Guide de l'enseignement de l'Alberta», Ministère de l'Éducation de l'Alberta, 1994.

Grille d'auto-évaluation pour une présentation orale C.4.5

Nom de l'élève :

- (Est-ce que je connaissais tout le vocabulaire nécessaire pour participer à cette activité?
oui %o non %o

Sinon, quels mots ou quelles expressions m'ont manqués?

- (Comment ai-je contourné le problème (avec des gestes, des expressions anglaises, en décrivant l'objet dont je ne savais pas le nom, en changeant de sujet, en dessinant, en présentant un modèle ou une maquette...?)

- (Est-ce que la façon dont j'ai prononcé certains groupes de mots a causé des problèmes de communication?
oui %o non %o

Si oui, quels sont les mots ou groupes de mots que j'ai trouvés difficiles à prononcer?

- (Est-ce que j'ai pu communiquer mon message sans faire de fautes de grammaire?
oui %o non %o

Sinon, quelles sont les erreurs que j'ai faites?

- (Est-ce que j'ai pu communiquer mon message sans faire de fautes de contenu?
oui %o non %o

Sinon, quelles sont les erreurs que j'ai faites?

Échelle d'auto-appréciation pour la présentation orale C.4.6

extrêmement = 4, très = 3, assez = 2, un peu = 1, pas du tout = 0

Nom de l'élève : _____

Le sujet était :	4	3	2	1	0
intéressant pour moi					
intéressant pour le public					
approprié à la tâche					
Pendant la préparation de la présentation, j'ai pu :					
trouver suffisamment d'information					
choisir l'information qui était appropriée à ce que je disais					
organiser mes idées afin que le public puisse suivre facilement					
élaborer une introduction efficace					
préparer des notes sur fiches qui m'ont été utiles					
m'exercer jusqu'à ce que je sois à l'aise avec mes présentations					
Pendant la présentation, j'ai pu :					
me sentir à l'aise et assuré					
parler clairement					
parler avec expression (ton, geste...)					
parler avec aisance, en évitant les pauses et les hésitations					
établir un contact avec le public					
utiliser mes notes de façon efficace					
suivre les plans que j'avais faits					

Adapté et tiré du «Guide de l'enseignement de l'Alberta» Ministère de l'Éducation de l'Alberta, 1994.

Grille d'auto-évaluation pour projet de recherche C.4.7

Nom de l'élève : _____ Date : _____ OUI = T NON = X

J'ai respecté la date d'échéance	
J'ai respecté les dates d'entretiens	
J'ai joint à la copie finale :	
(le schéma conceptuel	
(les fiches de ressources	
(les fiches de notes	
1. Recherche	
Mon schéma conceptuel :	
(a des idées clés	
(a au moins 3 questions pour chaque idée clé	
(a des questions claires et des réponses précises	
Mes fiches de ressources :	
(j'ai rempli au moins 3 fiches de ressources	
(j'ai noté les informations nécessaires sur chaque fiche	
2. La copie finale	
Mon projet de recherche a :	
(une page titre	
(une table des matières	
(une bibliographie	
(des cartes	
(des illustrations	
Rédaction :	
(mon texte a une introduction, un développement et une conclusion	
(chaque paragraphe présente une idée	
(j'ai exprimé mes idées de façon concise	
(j'ai utilisé le vocabulaire et les expressions présentés dans le module	
(j'ai vérifié les structures grammaticales étudiées pendant le module	
(j'ai vérifié l'orthographe	
(mon texte est lisible	

Originalité : <input type="checkbox"/> toutes les phrases que j'ai écrites sont les miennes <input type="checkbox"/> j'ai relié des informations tirées de plusieurs sources <input type="checkbox"/> j'ai vérifié que le tout était cohérent	
3. La présentation orale de mon projet de recherche	
J'ai : <input type="checkbox"/> organisé ma présentation de façon logique <input type="checkbox"/> parlé clairement et à une vitesse appropriée <input type="checkbox"/> fait participer l'auditoire	
J'ai fait une présentation intéressante en me servant des supports suivants : <input type="checkbox"/> illustrations <input type="checkbox"/> musiques <input type="checkbox"/> tableaux <input type="checkbox"/> affiches <input type="checkbox"/> diapositives <input type="checkbox"/> effets sonores <input type="checkbox"/> maquette <input type="checkbox"/> invités <input type="checkbox"/> vidéo <input type="checkbox"/> autre	

C.5 Le dossier de l'élève

Le dossier de l'élève est un recueil de documents produits par l'élève et rassemblés sur une longue période de temps par l'enseignant. Il permet d'évaluer le développement de l'élève et l'ensemble de ses réalisations pendant une période donnée. C'est une structure de nature organisationnelle qui permet à l'enseignant de recueillir et d'organiser des renseignements significatifs au sujet de l'élève. Puisque les documents contenus dans le dossier de l'élève ont été rassemblés pendant un certain temps, l'enseignant est mieux préparé pour juger des progrès de l'élève.

La force du dossier de l'élève repose sur le fait qu'il permet d'évaluer le développement de l'élève et qu'il tient compte de la créativité et du raisonnement critique, de la responsabilité d'apprentissage, des habiletés de recherche, de la persévérance et des habiletés de communication.

Le but du dossier de l'élève est d'enregistrer les progrès de l'élève pendant une certaine période, il faut commencer à rassembler les documents le plus tôt possible, dès le début. Les premiers échantillons sont particulièrement précieux. Les documents qui viendront s'ajouter doivent être conformes à ce que l'on a besoin d'observer chez chaque élève, par exemple ceux qui indiquent un intérêt particulier pour un sujet, etc.

Discuter régulièrement avec les élèves de leur dossier permet de s'assurer qu'il contient suffisamment de données, de mesurer les progrès et de vérifier quelles devraient être les prochaines étapes de leur apprentissage.

Dans un dossier de l'élève, on pourra trouver par exemple :

- (*Des grilles d'observation* datées, sur lesquelles l'enseignant, l'élève ou un de ses camarades coche les faits observés et indique à quelle date tel fait a été observé.
- (*Des fiches anecdotiques* datées, de faits observés par l'enseignant au cours d'activités diverses. Les remarques devraient être positives pour que l'on puisse noter le moment où l'élève a atteint un objectif et en a choisi un autre.
- (*Des échelles d'appréciation* qui permettent de voir d'un coup d'oeil les critères sur lesquels l'élève a été évalué, ce qu'il fait bien et ce qu'il devrait chercher à améliorer. Lorsque l'évaluation demande d'attribuer une note à l'élève, il est très facile de traduire en points l'évaluation effectuée sur des échelles d'appréciation.
- (*Des échantillons de divers types de productions* datés qui permettent : d'analyser ces échantillons, d'observer les forces et les faiblesses pour planifier l'enseignement subséquent, de grouper ensemble les élèves qui ont besoin de travailler un point précis ou leur donner un partenaire qui maîtrise bien cet objectif et de comparer les échantillons prélevés à la fin de plusieurs étapes.
- (*Des instruments d'auto-appréciation et d'auto-évaluation* remplis par l'élève.

C.6 Le Portfolio

Cet outil permet d'évaluer des productions terminées, révisées et corrigées de l'élève. L'élève sélectionne les productions qu'il veut placer dans son portfolio, les productions qu'il juge aptes et qui répondent aux critères exigés.

Le portfolio permet donc à l'élève de démontrer ses progrès, les compétences qu'il a acquises ainsi que les moyens qu'il a utilisés pour arriver à son but.

L'emploi du portfolio offre les avantages suivants :

- (Le portfolio est un moyen efficace d'évaluer les élèves en situation authentique.
- (Il permet d'observer le processus d'apprentissage de chaque élève sans faire de comparaison, et d'identifier les besoins de chacun.
- (Il permet de communiquer clairement à l'élève et aux parents ce qu'il a appris et les progrès qu'il a accomplis.
- (Il fournit à tous les élèves, même ceux en difficulté, l'occasion d'analyser et de réfléchir sur leur apprentissage.
- (Il permet à des personnes autres que l'enseignant, camarades de classes, élèves plus vieux, autres adultes, de fournir aux élèves une rétroaction sur leurs habiletés, évitant ainsi l'évaluation par une seule personne.
- (L'insertion d'organigrammes ou de représentations graphiques appropriés à inclure amène l'élève à faire de la métacognition - il réfléchit non seulement sur ce qu'il a appris mais aussi sur les moyens qui l'ont aidé à comprendre.

Grille de vérification du contenu du portfolio C.6.1

L'élève : _____

Date : _____

Est-ce que mon portfolio contient...

Cocher si oui.

	rapports de laboratoires
	projets de recherche individuelle
	projets de recherche de groupe
	lettres de présentation qui résument un ou plusieurs concepts
	lettres de présentation qui résument un ou plusieurs modules
	lettres de présentation qui résument la façon dont je me sens face aux sciences
	descriptions écrites des résultats de l'enquête scientifique
	copies de récompenses et prix décernés par l'école et/ou de la communauté
	extraits de journal personnel qui démontre une réflexion de mon apprentissage
	productions (sonores, écrites, visuelles, informatiques) qui représentent une variété de concepts mathématiques vus au cours d'un module.
	organigrammes, des représentations graphiques qui démontrent ma façon de penser
	contrôles
	tests
	grilles, échelles, fiches