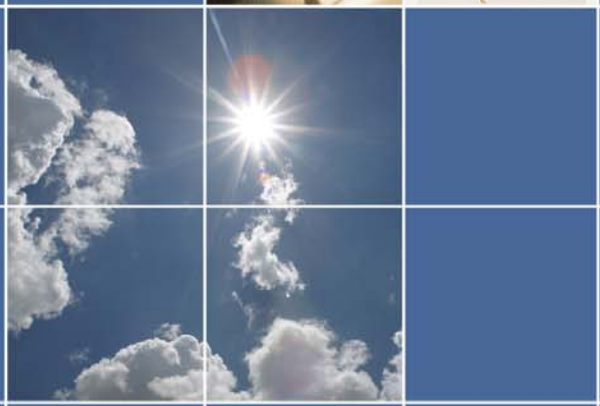
Sciences

Programme d'études
6e année



Septembre 2003

Île-du-Prince-Édouard
CANADA
Ministère de l'Éducation

AVANT-PROPOS

Ce programme d'études pour l'enseignement des sciences de la nature à l'élémentaire s'adresse au personnel enseignant de l'Île-du-Prince-Édouard. Il a été conçu à la lumière du Cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature sous l'égide du protocole canadien pour la collaboration en matière de programmes scolaires.

La participation de notre province au sein d'un comité régional de *La Fondation d'éducation des provinces atlantiques* a aussi assuré une base commune au cadre théorique de ce programme; y compris les approches pédagogiques et les méthodes d'évaluation préconisées.

Le présent document explicite les résultats d'apprentissage pour chacun des niveaux de l'élémentaire et vise une pleine participation des élèves dans la construction de leur savoirs scientifiques. Ce programme d'études ouvre aussi les portes à l'intégration des technologies de l'information. Une connaissance profonde de ce programme est donc de rigueur pour celles et ceux qui oeuvrent dans ce domaine.

Le Ministère remercie sincèrement les personnes dont les noms suivent qui ont travaillé au sein du comité de programmation et qui ont fourni des conseils et des suggestions :

Raymond Arsenault	École Elm Street
Una Arsenault	École Évangéline
Jo-Ann Esseghaier	École Spring Park
René Hurtubise	École Elm Street
Meike Keunecke	École Montague Consolidated
Martine LaCharité	École François Buote
Linda Lowther	Ministère de l'Éducation
Michael MacLellan	École élémentaire Tignish
Gérald Morin	École François-Buote

_____
Imelda Arsenault
Directrice des programmes en français

Par souci de concision et de clarté, les formes masculines sont employées comme forme générique dans ce document.

TABLE DES MATIÈRES

1. ORIENTATIONS RELATIVES DU SYSTÈME SCOLAIRE 2
1.1 PHILOSOPHIE ET BUTS DE L'ÉDUCATION À L'ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD 2
1.2 LES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE TRANSDISCIPLINAIRES 3
1.3 OBJECTIFS DE L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE 6
1.4 OBJECTIFS RELATIFS À LA QUALITÉ DU FRANÇAIS 6

2. LES ORIENTATIONS DES PROGRAMMES DE SCIENCES 8
2.1 DÉFINITION ET RÔLE DES SCIENCES 8
2.2 BUT DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES 10
2.3 RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX 11
2.4 RELATIONS DE LA DISCIPLINE AVEC LES AUTRES DISCIPLINES 13
Relation avec les disciplines de communication 13
Relation avec la technologie 13
Relation avec la société 13

3. LES COMPOSANTES DU PROGRAMME DE SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE 14
3.1 ORIENTATIONS 14
Les premières années à l'élémentaire 15
Les dernières années à l'élémentaire 15
3.2 LE TEMPS D'ENSEIGNEMENT 16
3.3 LA CLIENTÈLE 17
3.4 LES PRINCIPES DIRECTEURS 17
3.5 LA DÉMARCHE D'APPRENTISSAGE ET L'APPROCHE PÉDAGOGIQUE 19
Démarche d'apprentissage 19
Approche pédagogique 21
Climat de la salle de classe 21
3.6 LES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES 22
3.7 ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES 29
Définition et principes de l'évaluation 29
Stratégies d'évaluation se rapportant au programme 32
Évaluation formative des représentations des enfants 32
Évaluation formative des habiletés et des attitudes 33
Évaluation sommative des représentations des enfants 34
Évaluation sommative des habiletés 34
Annexes : grilles d'évaluation 35
3.8 MESURES DE SÉCURITÉ 59

BIBLIOGRAPHIE 66

PLAN D'ÉTUDE ET RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES 68

1. ORIENTATIONS RELATIVES DU SYSTÈME SCOLAIRE

1.1 PHILOSOPHIE ET BUTS DE L'ÉDUCATION

L'objectif fondamental du système d'éducation publique de l'Île-du-Prince-Édouard est de voir au développement des élèves afin que chacun d'entre eux puisse occuper une place de choix dans la société.

Les buts de l'éducation publique veulent permettre à l'élève :

- de développer une soif pour l'apprentissage, une curiosité intellectuelle et une volonté d'apprendre tout au long de sa vie;
- de développer l'habileté à penser de façon critique, d'utiliser ses connaissances et de prendre des décisions informées;
- d'acquérir les connaissances et les habiletés de base nécessaires à la compréhension et à l'expression d'idées par l'entremise de mots, de nombres et d'autres symboles;
- de comprendre le monde naturel et l'application des sciences et de la technologie dans la société;
- d'acquérir des connaissances sur le passé et de savoir s'orienter vers l'avenir;
- d'apprendre à apprécier son patrimoine et à respecter la culture et les traditions d'autrui;
- de cultiver un sens d'appréciation personnelle;
- d'apprendre à respecter les valeurs communautaires, de cultiver un sens des valeurs personnelles et d'être responsable de ses actions;
- de développer une fierté et un respect pour sa communauté, sa province et son pays;
- de cultiver un sens de responsabilité envers l'environnement;
- de cultiver la créativité, y compris les habiletés et des attitudes se rapportant au lieu de travail;
- de maintenir une bonne santé mentale et physique et d'apprendre à utiliser son temps libre de façon efficace;
- d'acquérir une connaissance de la deuxième langue officielle et une compréhension de l'aspect bilingue du pays;
- de comprendre les questions d'égalité des sexes et la nécessité d'assurer des chances égales pour tous;
- de comprendre les droits fondamentaux de la personne et d'apprécier le mérite des particuliers.

Alors que ces buts semblent énormes pour le système d'éducation publique, il est important de se rappeler que la responsabilité d'y faire face est partagée. Le système d'éducation publique pourra, avec l'appui et la participation active de la famille et d'autres éléments de la communauté, s'acquitter de son mandat.

1.2 LES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE TRANSDISCIPLINAIRES

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont des énoncés décrivant les 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 ce programme d'études et le pont qui le lie aux autres programmes de tout le système d'éducation.

CIVISME

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

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

Les finissantes et 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;
- d'apprécier leur identité et leur patrimoine culturels, ceux des autres, de même que l'apport du multiculturalisme à 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.

COMMUNICATION

Les sciences de la nature représentent un moyen de communication important. Tout au long du programme, 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 finissantes et 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 finissantes et 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 la deuxième 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 dans le programme 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, ce programme leur permet de reconnaître la pertinence de toutes ces technologies ainsi que leurs impacts sur la société et l'environnement.

Les finissantes et 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 finissantes et 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 par rapport aux 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'ordre moral reliées à l'utilisation de la technologie dans un contexte local et global.

DÉVELOPPEMENT PERSONNEL

Le programme de sciences naturelles contribue à l'épanouissement personnel de l'élève. Il fait ressortir les rôles centraux que jouent les sciences et la technologie dans un grand nombre de professions et de métiers. Il amène les élèves à développer un esprit créatif et critique. Il les met dans des situations qui favorisent la curiosité, la persévérance, les bonnes habitudes de travail individuel et collectif. Il participe à développer leurs habitudes intellectuelles supérieures et productives, dont ils bénéficieront tout au long de leur vie.

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

Les finissantes et finissants seront capables, par exemple :
- de faire la transition vers le marché du travail et les 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 parmi un grand nombre de possibilités de carrières;
- 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 une examen critique des questions d'ordre moral.

EXPRESSION ARTISTIQUE

Les programmes de 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 recherches théorique et expérimentale.

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

Les finissantes et finissants seront capables, par exemple :
- d'utiliser diverse formes d'art comme moyen 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 culturelles;
- 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.)

RÉSOLUTION DE PROBLÈMES

La résolution de problèmes est l'un des processus des programmes de 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 de principales raisons pour laquelle les élèves font les sciences.

Les finissantes et 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 finissantes et 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 seuls 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.

1.3 OBJECTIFS DE L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE

L'éducation d'une personne est souvent décrite comme étant la somme totale des expériences personnelles et sociales d'un individu. C'est un processus qui continue pour la vie. Plusieurs institutions sociales influencent les individus pendant leur vie. L'école est une institution d'éducation mais elle n'est pas responsable par elle même de satisfaire tous les besoins de ses élèves. L'école a, quand même, un rôle important à jouer.

Afin de répondre aux objectifs fondamentaux de l'école publique, l'école élémentaire doit permettre aux élèves de :

1) Développer des compétences intellectuelles en communication, en numération, en arts et en sciences humaines et de la nature.

2) Développer des attitudes et les habiletés qui vont promouvoir le maintien d'un corps et d'un esprit sains;

3) Développer le respect de soi ainsi que le respect des autres.

4) Développer des habiletés à penser de façon critique et créative (à prendre des décisions efficaces et éclairées).

5) Développer une attitude positive face à l'apprentissage.

1.4 OBJECTIFS RELATIFS À LA QUALITÉ DU FRANÇAIS

L'enseignement en langue première

L'école française doit favoriser le perfectionnement et le rayonnement du français, langue et culture, 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 communication parlée et de la communication écrite.

Le français, langue de communication dans nos écoles, est le véhicule principal 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 maternelle. À ce titre, 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'enseignement de toutes les disciplines que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expressions orale et écrite. Chaque discipline est un terrain fertile où la langue parlée et écrite vont cultiver l'habileté à écouter, à lire, à parler et à écrire. Le ministère de l'Éducation sollicite, par conséquent, la collaboration de tous les enseignants afin de promouvoir, à l'école, une tenue linguistique de haute qualité.

Les enseignants des divers cours du régime pédagogique ont donc 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 la plan de la pensée que celui des communications. Dans ce contexte, l'enseignant doit servir de modèle sur le plan de la communication parlée et écrite. Il doit également multiplier les occasions d'utiliser le français tout en veillant constamment à la qualité de celui-ci. Enfin, puisque la plupart des moyens d'évaluation tiennent compte du développement linguistique de l'élève, il faut porter particulièrement attention au vocabulaire technique de la discipline ainsi qu'à la clarté et à la précision desdiscours parlé et écrit.

L'enseignement en langue seconde

Au fur et à mesure que la pédagogie spécifique à l'immersion se raffine, les enseignants deviennent plus conscients des stratégies d'enseignement et des environnements pédagogiques qui facilitent l'apprentissage dans la situation unique que représente l'immersion française dans un contexte anglophone. La langue et l'apprentissage sont liés inextricablement. « Le développement des habiletés langagières est indispensable au développement continu des connaissances dans chaque matière ». Lorsque la langue est une langue seconde et que le milieu français est créé artificiellement, il faut s'assurer que le développement des habiletés langagières ait bien lieu au rythme nécessaire pour soutenir un développement continu des connaissances dans chaque matière scolaire.

2. LES ORIENTATIONS DES PROGRAMMES DE SCIENCES

2.1 DÉFINITION ET RÔLE DES SCIENCES

Dans ce programme, l'expression *enseignement des sciences* désigne la discipline de formation générale qui étudie l'univers comme système de représentation de la nature, de la matière et de la vie.

Toute formation scolaire vise le développement intégral de l'individu. Tout en respectant les différences individuelles et culturelles, elle tend à cibler le développement harmonieux de la personne dans ses dimensions intellectuelle, physique, affective, sociale, culturelle, esthétique et morale. C'est ainsi qu'un ensemble de disciplines variées sont au coeur de cette formation afin de développer l'être dans toutes ses dimensions. Les sciences occupent une place de choix dans cet ensemble, étant partie intégrante de tous les secteurs de la vie humaine et source d'épanouissement de l'individu.

En effet, les sciences jouent un rôle de premier plan dans le développement de la personne, car elles sont issues de la pensée humaine. Croyant que l'*univers* peut être compris et que la *nature* est formée d'un ensemble de modèles et de structures, l'être humain s'est construit tout un ensemble de théories et d'hypothèses pour expliquer ses observations et représenter ainsi les phénomènes naturels. C'est ainsi qu'en utilisant leurs sens et divers instruments de mesure, les scientifiques ont donné naissance au *savoir scientifique*, savoir qui est essentiellement un raffinement de notre raisonnement quotidien.

L'apprentissage des sciences permettra donc à l'individu d'affiner son raisonnement par rapport à *un ensemble de savoirs - déclaratif, procédural et conditionnel* - relatif aux objets, phénomènes et événements de l'univers. Les connaissances, celles qui permettent de répondre au **« savoir quoi »**, font partie du savoir déclaratif tandis que le savoir procédural est ce processus d'enquête qui nous donne le **« savoir comment »**. Le savoir conditionnel se concentre sur le **« savoir quand »** et le **« savoir pourquoi »**. C'est le savoir qui se rapporte à la connaissance des conditions et des contextes associés à des procédures spécifiques. Par conséquent, les sciences sont à la fois un ensemble de connaissances et un processus d'enquête, le tout sensible au contexte : circonstances exceptionnelles, limites particulières, évidences atypiques, significations contextuelles.

Au coeur de ce questionnement sur l'univers se dresse toute une gamme d'attitudes et de dispositions qui servent à alimenter l'action d'un ensemble d'habiletés intellectuelles et technologiques. Il va sans dire que l'acquisition de ces compétences contribue largement à l'affinement du raisonnement par rapport à la nature, à la matière et à la vie.

> *Pour pouvoir penser sciences, il faut apprendre à les lire et à les écrire.*
>
> *Lévy-Leblond*

Pour un enseignement des sciences efficace, les caractéristiques qui contribuent à les définir doivent être précisées. Entre autres,

- √ la validité des théories et des principes scientifiques est jugée uniquement de par leur relation avec le ***monde physique***;
- √ par les sciences, on cherche à ***comprendre***, c'est-à-dire à tenter d'établir des relations entre les faits observables, à partir desquelles des prédictions peuvent être faites;
- √ le savoir scientifique est de nature ***provisoire et tentative,*** car la compréhension et les théories sont sujettes à être modifiées, par suite de l'apport de nouvelles évidences;
- √ les sciences sont issues de ***l'effort humain***, dépendant ainsi de la ***créativité et de l'imagination***; elles sont appelées à changer au fur et à mesure que l'expérience humaine et la compréhension se modifient.[1]

La mission de l'école étant de préparer l'enfant à se réaliser pleinement et à contribuer à son monde, il faut alors lui permettre de peaufiner ses représentations de ce monde. La société actuelle est actuellement connue par les sciences et façonnée par les technologies qui en sont issues. C'est un monde en changement. Par conséquent, les sciences exercent une action privilégiée sur la mission de l'école en touchant aux trois dimensions sociales suivantes.

La première relève d'une conjoncture **d'ordre politique** au sens large du terme. L'action d'une vraie démocratie et le maintien d'une liberté fondamentale reposent sur la participation active d'intervenants érudits. Cependant, les choix technico-scientifiques qui façonnent de plus en plus notre société post-industrielle et conditionnent son avenir exigent des compétences sociales autres que celles d'hier. Plusieurs mutations sociales ont leur fondement dans les sciences et vice-versa. Une compréhension des enjeux par tous les participants passe donc par des éléments scientifiques et technologiques. Ces derniers sont dorénavant indispensables à l'exercice d'une citoyenneté responsable et libre.

Les sciences contribuent aussi à la mission de l'école du **point de vue économique**. Une bonne formation de base inclut les éléments qui caractérisent la société actuelle et celle de demain. Pour doter les jeunes des compétences nécessaires au marché du travail plus sophistiqué sur le plan technologique, il faut y inclure des savoirs scientifiques et technologiques. Ces compétences leur permettent non seulement d'accéder plus facilement au marché du travail, mais elles assurent aussi une capacité d'auto-formation pour leur permettre de s'adapter au renouvellement des technologies de pointe. Enfin, l'enseignement des sciences est primordial pour rehausser la compétence scientifique et technologique des citoyens de façon à ce que toute innovation industrielle dans la société progresse de façon collectivement contrôlée, ce qui rejoint la première dimension sociale.

La troisième dimension sociale des sciences englobe une composante **d'ordre éthique et culturelle**. Si une des missions de l'école est de former des personnes autonomes et responsables, capables de réfléchir, il faut alors amener les enfants à construire leurs savoirs

---

[1]W. Harlen. (1993). Teaching and learning primary science. Paul Chapman Publishing Company Ltd, London England.

par la réflexion. Devenir une personne autonome et responsable présuppose un perfectionnement de l'esprit, une capacité de discernement entre mythe et réalité. Notre monde est connu par les sciences et vivre dans ce monde passe par des savoirs communs, issus des représentations de *ce* monde.

> *Il faut que le savoir soit partagé pour que soit limité le pouvoir du savoir.*
> *S. Ernct*

En prise avec un monde de communications, les enfants doivent apprendre très tôt à organiser cet excès d'informations avec *méthode et ordre* en construisant des *savoirs élémentaires* tels les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être. Par le biais des sciences, les apprenants approfondissent non seulement l'origine des connaissances mais développent aussi une exigence d'explication rationnelle sur le pourquoi et le comment des objets, des événements et des phénomènes. Les sciences sont un outil de conscientisation, car elles influent sur la formation des attitudes, notamment celles reliées aux responsabilités individuelles et collectives vis-à-vis de la personne et de son environnement.

> *Il faut mettre la science en culture*
> *Lévy-Leblond*

2.2 BUT DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Dès son jeune âge, l'enfant côtoie des phénomènes, des objets et des événements de son environnement. Plusieurs de ses réalités sont à portée scientifique. Au contact de ces réalités, l'enfant se construit des idées au sujet du monde physique et forge ainsi ses premières représentations de la nature. Ses représentations sont souvent considérées comme étant fantaisistes, naïves ou illusoires. Cependant, ces modèles sont importants car ils supportent la construction du monde de l'enfant et règlent ses premiers rapports avec lui.

Amener l'enfant à établir des rapports intelligents avec son univers pour qu'on développe une société capable de comprendre les fondements qui la gouvernent et l'évolution qui la propulse est le but visé par l'enseignement des sciences.

LE BUT ULTIME DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES EST LE DÉVELOPPEMENT D'UNE CULTURE SCIENTIFIQUE.

La personne possédant une culture scientifique sera en mesure :

- de comprendre les différents phénomènes dans la nature et, par ce fait, sera conscient des enjeux;
- de résoudre des problèmes de façon critique et créative;
- de comprendre son environnement et les problèmes reliés à sa conservation et à son amélioration;
- de comprendre les interrrelations entre sciences, technologie et société;
- d'apprécier la contribution des sciences à l'essor de la société;
- d'apprécier la nature provisoire des savoirs scientifiques.

La classe de sciences atteindra ce but si elle permet à l'enfant d'explorer lui-même divers phénomènes de son environnement naturel, de découvrir des relations et de faire des généralisations. Par l'introduction d'une approche scientifique de découverte et d'exploration, la curiosité naturelle de l'enfant sera encouragée et stimulée. Il affinera ses habiletés intellectuelles et technologiques[2] tout en développant des attitudes et des dispositions scientifiques face à l'investigation.

Enseigner les sciences contribue au développement d'attitudes positives vis-à-vis le mode de pensée scientifique et l'apprentissage des sciences. Les attitudes étant développées dès le jeune âge, il est important de favoriser celles-ci pour amener l'enfant à être plus conscient des enjeux et à apprécier la nature provisoire des sciences et leur contribution à l'essor de la société. Comprenant les différents phénomènes en cause dans la nature et la relation entre les sciences, la société et la technologie, l'enfant sera en mesure d'exercer son jugement et d'agir selon un code d'éthique qu'il développera et enrichira tout au long de sa vie.

La classe de sciences remplira pleinement sa fonction si elle permet à l'enfant de **FAIRE** de la science, non seulement la contempler passivement mais la **TOUCHER**, dans des situations authentiques, variées et signifiantes.

2.3 RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Chacun des 12 résultats d'apprentissage généraux précise le comportement global attendu de l'élève dans le développement de ses compétences scientifiques. Par la suite, au moyen de divers résultats d'apprentissage spécifiques à chaque niveau et à chaque thème, les manifestations qui décrivent explicitement ces compétences sont présentées.

Les 12 résultats d'apprentissage généraux en sciences sont identiques de la maternelle à la douzième année. Ces résultats d'apprentissage généraux sont :

[2] habileté technologique : toute habileté englobant la manipulation et/ou la mesure.

L’élève doit pouvoir démontrer une compréhension :

1. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie;

2. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie;

3. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique;

4. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l’espace;

5. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie;

6. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie;

7. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique;

8. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l’espace;

9. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie;

10. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie;

11. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique;

12. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l’espace.

2.4 RELATIONS DE LA DISCIPLINE AVEC LES AUTRES DISCIPLINES

2.4.1 Relation avec les disciplines de communication

L'apprentissage des sciences comme celui des sciences humaines est un moyen unique de permettre à l'enfant de s'approprier les savoirs multiples des autres disciplines. Tout en explorant et en découvrant son univers, l'enfant fait appel aux moyens de communication et d'expression que sont les mathématiques, le français et les arts. Il enrichit son vocabulaire; le TRAVAIL DES MOTS est important car l'enfant doit construire ses théories par processus d'enquête. Il apprend à décrire avec justesse et précision, à arguer avec rigueur et finesse. Il doit faire des plans, des tableaux, des modèles, établir des relations et faire des généralisations. C'est ainsi que les sciences contribuent au développement des autres disciplines telles les mathématiques, les langues et les arts.

Il est alors possible tout au long des classes de sciences d'intégrer des contenus des autres disciplines. Les élèves pourraient ainsi non seulement satisfaire leur curiosité naturelle envers leur environnement mais y établir des liens avec les autres disciplines, pratique essentielle au développement intégral de l'individu.

2.4.2 Relation avec la technologie

Unifier les buts de l'enseignement des sciences pour qu'elles reflètent la réalité requiert une intégration des éléments de la technologie de façon systématique et évolutive. Il faut profiter de toutes les occasions qui se présentent à tous les niveaux pour le faire. Les sciences et la technologie font leur chemin de façon parallèle. Parfois, un outil technologique précédera la théorie scientifique qui l'explique; d'anciens ou de nouveaux concepts scientifiques donneront naissance à une invention technologique. D'une façon ou d'une autre, les sciences ne peuvent procéder sans une gamme de produits et de procédés technologiques. De plus en plus, elles dépendent de la technologie de pointe pour mettre à l'épreuve des prédictions ou des hypothèses de travail.

2.4.3 Relation avec la société

Les attitudes de société telles que s'engager à comprendre et à respecter les points de vue, faire preuve de confiance et de vigilance par rapport aux prises de décisions, le respect des évidences, l'ouverture d'esprit et le jugement en suspens peuvent être nourries et développées dans un programme de sciences axé sur la résolution de problèmes. Il est important que l'enseignement des sciences ait de l'impact sur le développement de ces éléments caractéristiques de la pensée critique, les sciences étant une activité sociale complexe.

3. LES COMPOSANTES DU PROGRAMME DE SCIENCES À L'ÉLÉMENTAIRE

3.1 ORIENTATIONS

Le programme d'enseignement des sciences présente les résultats d'apprentissage et les contenus que le ministère de l'Éducation de l'Île-du Prince-Édouard considère essentiels dans la formation des élèves de l'élémentaire. L'apprentissage des sciences est une composante intrinsèque du développement de tout individu et se révèle un élément fondamental de tout apprentissage.

L'école élémentaire doit favoriser le développement des habiletés intellectuelles et technologiques, éléments essentiels à l'accroissement et au traitement de l'information. Par des activités d'apprentissage reliées à leur milieu naturel, les élèves auront l'occasion de satisfaire leur curiosité naturelle tout en apprenant à agir avec discernement. De par son champ d'activités, le programme de sciences permet à l'enfant d'explorer son univers immédiat. Grâce à la stimulation de la classe et des expérimentations proposées, on lui permettra d'agrandir son champ d'intervention et de questionnement. Ainsi, l'enfant sera à même de dégager des notions et des concepts qu'il raffinera et qu'il remettra en question tout au long de son apprentissage, les explications trouvées antérieurement ne le satisfaisant plus.

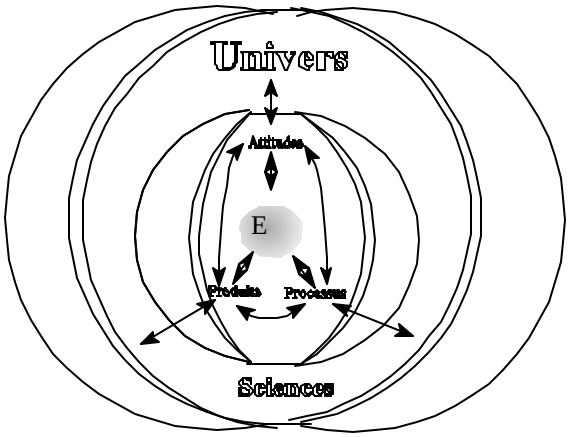


Figure 1 Teaching science for all children. R. Martin *et. al.*, 1994.

En ayant comme point de départ le milieu naturel et en permettant à l'enfant de dégager des notions et des concepts qui mettent en évidence les liens d'interdépendance entre les êtres vivants et leur milieu, il sera sensibilisé aux rapports existants entre l'humain et la nature. Il aura développé la compréhension nécessaire pour saisir les responsabilités qui lui incombent en tant que partie intégrante de la nature. On s'attend que, par un enseignement des sciences axé sur l'exploration du milieu, l'enfant développera des attitudes responsables envers la vie et l'environnement qui se répercuteront dans des gestes teintés de compréhension.

3.1.1 Les premières années de l'élémentaire

Les représentations de l'enfant, tout en étant naïves, fantaisistes, illusoires, sont faites à partir de son vécu. Elles sont donc stables, cohérentes et résistent au changement. Par conséquent, les premières années de l'élémentaire sont consacrées à aider l'enfant à se fier à ses sens pour développer certaines habiletés simples en explorant son environnement. Il apprendra à les utiliser et à s'y fier dans une certaine mesure. Le raffinement de ses habiletés simples, l'introduction à des habiletés plus complexes et le développement d'attitudes scientifiques importantes seront les cibles principales, le contenu servant de contexte à leur croissance.

La curiosité naturelle de l'enfant envers son univers le pousse à se poser des questions qui sont parfois naïves, parfois profondes. Il faut saisir l'occasion pour amener l'élève à confronter ses intuitions avec des données expérimentales issues d'expériences concrètes. Étant au stade de pensée opérationnelle concrète, l'enfant est capable d'effectuer des opérations sur des objets concrets ou sur des concepts recouvrant des réalités observables. À ce niveau, placer l'enfant en contact avec son environnement, l'aider à découvrir des relations et à faire de simples généralisations est la visée. Les premières années de l'élémentaire devraient permettre de stimuler et d'encourager la curiosité naturelle de l'enfant tout en explorant le milieu et en faisant des découvertes. Les dessins, les graphiques et la communication orale sont des moyens privilégiés pour exprimer les représentations des enfants.

3.1.2 Les dernières années de l'élémentaire

L'enfant continuera d'être exposé à des expériences variées et de toutes sortes. Cependant, l'objet d'étude sera tiré à même des divers champs d'études afin d'aider l'enfant à faire évoluer ses représentations vers une connaissance plus structurée. Tout en confrontant ses intuitions et en fournissant une explication, il cheminera dans son développement total en étant continuellement placé dans une pédagogie du problème. Par la même occasion, il apprendra à abstraire, à juger et à penser tout en approfondissant l'idée que la *réalité* est autre que l'apparence et l'opinion.

Dans cette optique, l'élève de l'élémentaire doit :

- apprendre à se servir efficacement de ses sens pour capter l'information;
- développer des habiletés intellectuelles simples et complexes pour traiter et analyser cette information; et,
- apprendre à communiquer cette information à l'oral et à l'écrit.

Le niveau d'habiletés doit progressivement augmenter au cours de ces années. La nuance entre prédiction et évidence, entre hypothèse et prédiction devrait être comprise par les élèves à la fin de l'élémentaire. Dans son cheminement, l'enfant sera en mesure de constater que l'ensemble des savoirs scientifiques est issu de données produites par des méthodes.

3.2 LE TEMPS D'ENSEIGNEMENT

Le régime pédagogique à l'élémentaire prescrit 45 minutes par semaine pour l'enseignement des sciences en 1re, 2e et 3e année, et de 90 à 112 minutes par semaine pour l'enseignement des sciences en 4e, 5e et 6e. Toutefois, il faut garder à l'esprit l'intégration des disciplines et que la réalisation d'une activité peut ne pas être pûrement scientifique, mais peut aussi être une situation de communication, d'initiation à un concept mathématique, de réalisation artistique, etc.

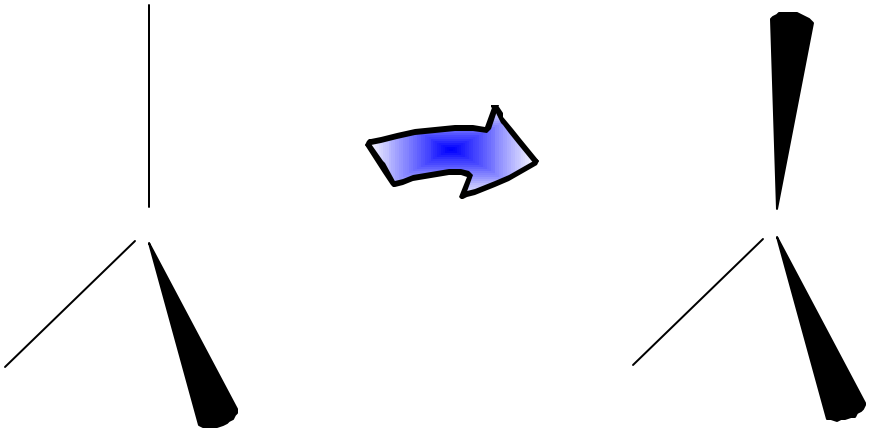


fig 1

Les illustrations ci-dessus illustrent l'importance à accorder à chaque partie du programme. Il est à remarquer qu'**apprendre les sciences et faire des sciences** doivent faire l'objet d'une attention particulière puisque, d'une part, l'un ne peut se faire sans l'autre et, d'autre part, c'est le rôle de l'école d'amener l'élève à accéder à la connaissance et à la compréhension du monde en exerçant et en développant, par une approche méthodique, ses habiletés intellectuelles et technologiques.

Tel qu'illustré dans la figure 1, l'enseignement des sciences ne doit pas faire abstraction des trois dimensions des sciences, peu importe le niveau scolaire. Tout enseignement efficace palliera aux trois domaines de la formation scientifique. Cependant, pour un apprentissage signifiant, l'apprenant doit **lui-même** changer ses représentations. Il est en mesure de le faire par le biais de l'utilisation de ses habiletés intellectuelles et technologiques. Vu l'importance d'une application adéquate de ces habiletés, les premières années doivent mettre l'accent sur le développement de ces compétences. Il va de soi que les constructions de l'apprenant sur son monde vont se modifier à la lumière de ses interactions avec lui.

L'accent est d'abord porté sur FAIRE des sciences. Comme mentionné auparavant, il faut tout d'abord placer l'enfant dans des situations d'exploration où il apprendra à utiliser adéquatement ses sens pour cueillir de l'information au sujet de son milieu naturel. En faisant des sciences, l'enfant affinera quand même ses représentations (apprendre des sciences) et développera une vision de la nature des sciences. Cependant, le programme cible le raffinement des habiletés intellectuelles et technologiques exercé dans une approche systématique de découverte.

3.3 LA CLIENTÈLE

Ce programme d'études s'adresse à tous les élèves de la 1re à la 6e année des secteurs francophone et immersion de l'Île-du Prince-Édouard.

Son contenu a été élaboré en fonction de la clientèle scolaire et des différents styles d'apprentissage. Les résultats d'apprentissage spécifiques devront être atteints par tous les élèves, mais leur degré d'atteinte variera selon leurs capacités d'apprentissage.

3.4 LES PRINCIPES DIRECTEURS

Ce programme de sciences repose sur les principes directeurs suivants :

Premier principe

Le programme d'études est axé sur **l'approche constructiviste** qui tient compte des conditions de constructions des savoirs. C'est à partir des conceptions initiales de l'enfant que le savoir scientifique est construit. À partir de données sensorielles, l'enfant construit ou génère des significations qui se modifient selon les expériences du vécu.

Deuxième principe

Les connaissances, les concepts et les habiletés scientifiques forment un **tout indissociable**. L'enfant peut seulement s'approprier des connaissances et des concepts en exerçant des habiletés simples et complexes pour structurer ses représentations et ses modèles. Par ailleurs, les habiletés ne peuvent se développer indépendamment du contenu; par exemple, ce sont les théories initiales qui guident le type d'observation.

Troisième principe

Les attitudes, les dispositions et les valeurs guident les activités et les perceptions de l'enfant. Une application répétée d'une approche de découverte permet de développer la dimension affective du développement. La curiosité, l'objectivité, la prudence, l'esprit critique, la créativité, la patience, la discipline personnelle, le confort dans l'ambiguïté, l'ouverture d'esprit, la coopération, le respect, l'honnêteté et l'acceptation de l'évidence ne sont que quelques-unes des attitudes et dispositions visées.

Quatrième principe

Une démarche d'apprentissage qui favorise une restructuration des idées de l'enfant, le développement des habiletés et l'émergence des attitudes, des dispositions et des valeurs positives doit être ancrée à partir d'un ***problème, d'un questionnement***. Le but n'est pas de les résoudre rapidement, mais plutôt de provoquer la réflexion chez l'élève, de créer chez lui un déséquilibre cognitif, de le provoquer sur son terrain de connaissances.

Cinquième principe

Tout modèle pédagogique doit être axé sur une **participation active** de l'élève dans l'exploration de l'idée à l'étude, dans la cueillette, le traitement et l'interprétation des informations.

Sixième principe

Un modèle pédagogique fondé sur le changement conceptuel des enfants vise à créer un environnement qui amènera les enfants à construire la science dans une ***atmosphère de socialisation***. Dans ce contexte, le savoir est construit par interactions avec autrui. Les stratégies pédagogiques doivent être orientées entre autres, sur *un apprentissage coopératif*. Les élèves partagent leurs expériences, structurent leurs idées et les émettront en vue d'arriver à un consensus. Le climat de la salle de classe de sciences doit être un environnement où l'apprenant est écouté. C'est un lieu où s'effectuent des débats et des discussions sur des points de vue discordants.

Septième principe

Élément crucial de l'apprentissage, le **langage** est reconnu comme l'élément fondamental du développement cognitif. C'est l'outil par excellence de la construction des connaissances. La communication orale et écrite seront un mode privilégié pour favoriser les échanges entre les enfants. Le langage permet de corroborer les perceptions du vécu et, avec l'apport d'explorations de nature concrète, jouent un rôle primordial dans les constructions de l'individu.

Huitième principe

Toute exploration de l'univers implique la **connaissance**, **l'appréciation** et la **critique** de l'environnement et de ses ressources écologiques et économiques. Dans un tel contexte, l'enfant prendra conscience des bienfaits du milieu naturel et de la présence des problèmes environnementaux et développera ses dispositions vers une participation active à l'apport de solutions.

Neuvième principe

Les activités d'apprentissage susceptibles de faciliter la restructuration des concepts ont comme fondement une **démarche méthodique d'exploration**.

Dixième principe

L'évaluation est un **processus continu** faisant partie de l'activité d'apprentissage et d'enseignement, et, par conséquent, ne peut se définir hors du contexte de l'activité pédagogique. Conforme aux résultats d'apprentissage, la tâche d'évaluation est alors partie intégrante du processus d'enseignement et d'apprentissage. Par conséquent, l'action didactique doit inclure les stratégies d'évaluation. Ce processus évaluatif portera essentiellement, dans les premières années de l'élémentaire, sur le développement des habiletés dans le processus mis en action lors d'une situation problématique.

3.5 LA DÉMARCHE D'APPRENTISSAGE ET L'APPROCHE PÉDAGOGIQUE

La méthodologie préconisée par le programme de sciences est axée sur l'**approche constructiviste** qui place l'élève au coeur de la construction de ses représentations et de ses modèles, et par le fait même, au centre de son apprentissage. Par l'utilisation de ses habiletés intellectuelles et technologiques, l'élève est ainsi appelé à prendre une part active dans cette approche pédagogique, l'enseignant devant constamment le solliciter en lui faisant vivre de multiples situations d'exploration et de résolution de problèmes.

L'approche pédagogique ou démarche d'enseignement est une séquence dirigée par l'enseignant qui guide l'élève dans sa démarche d'apprentissage. Il est essentiel de diriger l'enfant dans l'étape d'exploration de sorte à ce que ce dernier s'initie à une démarche d'apprentissage ordonnée et logique. Cette démarche d'apprentissage lui permettra de développer ses habiletés et ses attitudes tout en construisant ses représentations et ses modèles du monde. L'enseignant jouera un rôle déterminant en aidant l'enfant à objectiver ses découvertes à l'étape d'évaluation.

3.5.1 Démarche d'apprentissage

L'approche constructiviste favorise une démarche d'apprentissage qui fait appel à l'exploration, à la réflexion, à la discussion et permet à l'élève d'objectiver ses représentations du monde physique. Cette démarche l'oblige à manipuler, à observer, à mesurer, à cueillir des données, à lire, à parler, à écouter dans des multiples situations d'exploration authentiques, diversifiées et signifiantes.

Une telle démarche d'apprentissage (voir fig.-2) par l'enfant favorise à la fois une restructuration du contenu et un développement de ses capacités. Cette démarche est basée sur les intérêts de l'apprenant, en plaçant ce dernier dans une situation d'enquête où il sera en mesure d'être en situation de questionnement. Par exploration, l'enfant cueillera des données sur le problème qu'il colligera par la suite pour pouvoir les traiter, les interpréter et évaluer la pertinence de ses conclusions.

À l'étape de **définition d'un problème**, l'enfant aura la possibilité de QUESTIONNER LA NATURE, avec l'intention de noter des différences, des similitudes et des relations, de poser des questions, de chercher l'information et d'identifier un problème.

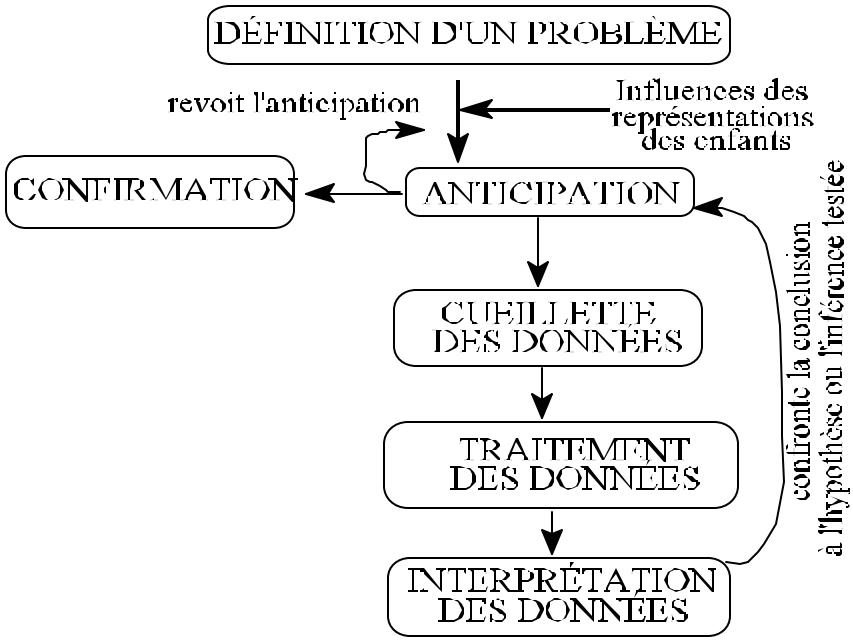


fig. 2

À l'étape d'**anticipation**, l'enfant aura la possibilité d'ENVISAGER DES RÉPONSES, avec l'intention de formuler une hypothèse, une inférence et faire des prédictions.

À l'étape de **cueillette des données**, l'enfant aura aussi la possibilité d'OBTENIR DES DONNÉES, avec l'intention d'observer, de mesurer, d'identifier les variables et de les contrôler, d'élaborer des procédures expérimentales et d'expérimenter.

À l'étape de **traitement des données**, l'enfant pourra ORGANISER DES DONNÉES, en les comparant, les sériant, les classifiant, en les plaçant sous forme de tableaux, de graphiques.

L'étape d'**interprétation** verra l'enfant ANALYSER LES DONNÉES, avec l'intention de confirmer ou d'infirmer son anticipation.

À l'étape de **confrontation**, l'enfant aura la possibilité de VÉRIFIER SA CONCLUSION, avec l'intention de proposer des définitions opérationnelles, d'élaborer des modèles, de les évaluer et de les appliquer tout en communiquant de façon claire et précise à l'étape de **confirmation**.

Il va de soi que l'élève sera en mesure de développer des habiletés technologiques car il aura à EFFECTUER DES MESURES, avec l'intention de tenir compte de l'instrument et de la nature de la mesure. Il verra aussi à FABRIQUER DES MONTAGES ou DES APPAREILS, avec l'intention de satisfaire les critères de l'expérimentation. Par la même occasion, il verra à UTILISER DES INSTRUMENTS TECHNOLOGIQUES incluant l'INFORMATIQUE, avec l'intention de tenir compte de l'objet mesuré.

3.5.2 L’approche pédagogique

C'est à l'enseignant que revient la tâche de placer l'élève dans sa démarche d'apprentissage. L'approche pédagogique de l'enseignant à chaque étape de la démarche vécue par l'élève est fondamentale pour un apprentissage signifiant. Les séquences d'enseignement doivent être orientées de sorte à résoudre un problème. L'enseignant aide l'enfant à cibler les composantes importantes du problème à l'étude.

À l'étape de la **définition de la question** par l'élève, l'enseignant propose des situations d'apprentissage stimulantes en rapport avec les résultats d'apprentissage. Le but n'est pas d'avoir une réponse mais de provoquer la réflexion. Les interactions verbales sont nombreuses, l'enseignant stimulant les élèves à produire, à expliquer et à évaluer les solutions au problème. La nature du problème peut être pratique ou écrite. L'enseignant agit comme un guide *connaissant*, guide qui aide l'enfant à reconnaître ce qui est connu et ce qui est inconnu. Les situations prises à même l'environnement doivent favoriser les explorations.

À l'étape d'**anticipation**, l'enseignant tente de faire émerger les représentations des élèves sur le sujet à l'étude. Il tente de guider les élèves vers des expériences permettant de confronter les représentations. Par la même occasion, l'enseignant va guider et structurer l'expérimentation à l'étape de la **cueillette des données**.

Durant cette dernière étape, l'enseignant observe et soutient l'élève qui aurait de la difficulté. Il incite l'élève à reprendre ou à poursuive certaines tâches. Il questionne l'élève pour l'aider à réfléchir sur les actions posées, à les objectiver.

Au **traitement de données**, l'enseignant favorise la mise en commun des observations. Il guide l'élève en le questionnant, en lui faisant des suggestions, en lui donnant de l'information jugée trop difficile.

À l'étape d'**interprétation des données**, l'enseignant aide l'élève à faire un retour sur la question à l'étude. Il amène l'élève à faire une synthèse sur la signification des données recueillies, sur les procédures suivies et la signification des étapes. L'enseignant favorise l'objectivation de chaque élève pour que tout un chacun puisse prendre conscience des acquis et **confronter** ses résultats avec son anticipation. C'est à cette étape que l'enseignant donne l'occasion à l'élève de communiquer son vécu, de se prononcer sur ce qu'il a découvert, sur le degré de satisfaction face à l'exploration. Il se fie sur les élèves pour générer des idées et évaluer la justesse des idées.

3.5.3 Climat de la salle de classe

Chaque séquence d'enseignement est présentée de manière réfléchie, dans une atmosphère de détente. L'approche est axée sur la *pédagogie de la question* - une question qui pose un défi aux élèves. Le modèle pédagogique fondé sur le changement conceptuel des enfants vise à créer un environnement qui amènera les enfants à construire la science dans une **atmosphère de socialisation**. La socialisation est un facteur de croissance intellectuelle; le savoir est construit par interactions avec autrui. C'est un apprentissage coopératif où les élèves doivent partager leurs expériences, débattent de leurs idées pour arriver à un consensus.

La classe de science est un lieu où s'effectuent des débats et des discussions sur des points de vue discordants. Il y existe une ouverture d'esprit et on y encourage l'individualité; la discussion est ouverte; les idées des apprenants sont aiguillonnées, acceptées et appréciées; on accorde du temps à la réflexion; on nourrit la confiance en soi; on favorise la rétroaction positive. C'est un milieu actif où l'élève se questionne, émet ses hypothèses et explore; on y encourage le risque. L'apprenant est libre de faire des erreurs, d'essayer de nouvelles avenues et de considérer des solutions de remplacement. C'est un lieu où l'élève questionne la nature, obtient des données, les analyse et les explique.

Au premier cycle de l'élémentaire, les stratégies pédagogiques sont axées, entre autres, sur l'exploration et l'argumentation. Au deuxième cycle, ces stratégies ajouteront les composantes de la présentation de modèles et de théories de rechange afin de pouvoir amener l'élève à juger de la validité des théories émises. Dans les deux cycles, l'approche incite alors l'apprenant à analyser ce qu'il pense, à en discuter et à raffiner son propre raisonnement. C'est un climat propice au développement d'attitudes scientifiques et sociétales saines.

> *On y apprend de quoi comprendre le monde; on s'y construit autant que l'on construit son propre savoir; on s'y construit autonome.*

3.6 LES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

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

3.6.1 1er 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 principe de base constitue le moteur même de ce programme. De nombreux résultats d'apprentissage présentés dans ce document découlent directement ou indirectement du domaine STSE.

Ce principe de base met l'accent sur trois dimensions importantes :
- la nature des sciences et de la technologie;
- les interactions entre les sciences et la technologie;
- les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.

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 et la capacité de reproduire des expériences, d'interpréter des résultats et de débattre ces résultats et la façon dont ils sont interprétés. L'activité scientifique fournit une base de connaissances et de théories utilisées pour prédire, interpréter et expliquer les phénomènes naturels et 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 intervenantes et 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 et d'acception 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 leur 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 elle 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 elle-même ou lui-même, sur autrui, sur l'économie et sur l'environnement.

Contextes social, politique, économique 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 des décisions, est crucial si l'on veut fournir la culture scientifique nécessaire à une société démocratique.

Les connaissance scientifiques sont nécessaires, mais elles ne suffisent pas 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 à l'acquisition par l'élève 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 comporte 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 approfondie et plus élargie des sciences et du monde des 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 de deux variables ou perspectives simples à un grand nombre d'entre elles dont la complexité s'accroît;
- le jugement critique - passer de jugements simples sur le vrai ou le faux de quelque chose à des évaluations complexes;
- la prise de décisions - passer de décisions prises à partir de connaissances limitées et avec l'aide d'une enseignante ou 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 prendre du retard par rapport à l'échéancier prévu par le Cadre ou le devancer, ce qui dépend en bonne partie de l'étape à laquelle se situe son développement cognitif et social.

3.6.2 2e 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 caractéristiques uniques qui déterminent la combinaison et la séquence des habiletés requises.

Les habiletés sont énumérées pour chaque ordre 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.

Le programme présente 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 là des habiletés d'interroger, de repérer les problèmes, d'élaborer des idées et des projets préliminaires.

Réalisation et enregistrement de données

Il s'agit là 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 là 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. 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 une enseignante ou 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 prendre du retard par rapport à l'échéancier prévu par le Cadre ou le devancer, ce qui dépend en bonne partie de l'étape à laquelle se situe son développement cognitif, physique et social.

3.6.3 3e 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, à l'intégration et à l'élargissement de ses connaissances.

Ce principe de base 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 principe de base 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 gravitionnelle, 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.

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 de l'espace comprennent des domaines d'études comme la géologie, la météorologie et l'astronomie.

3.6.4 4e 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 l'individu, de la société et de l'environnement.

Les attitudes se rapportent aux aspects généralisés 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'elle ou il apprend.

Ce principe de base met en évidence six façons différentes par lesquelles l'enseignement des sciences contribue au développement des attitudes. Ces dernières, organisées en énoncés ou en indicateurs d'attitude, ont guidé l'élaboration des résultats d'apprentissage généraux. Elles ont en outre fourni des liens avec les principes de base 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.

Intérêt 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 à 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 liés 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 face à la diversité, en appréciant à la 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'elle ou 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 à 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.

3.7 ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

3.7.1 Définition et principes de l'évaluation

L'évaluation pédagogique n'est pas une tâche nouvelle. L'enseignant dans l'exercice de ses fonctions fait continuellement de l'évaluation. À l'époque où l'on exigeait le classement des élèves, l'évaluation scolaire servait surtout à des fins administratives. Quoique ce type d'évaluation demeure toujours nécessaire, le développement de la didactique moderne a amené des changements importants à l'évaluation des apprentissages, permettant ainsi de répondre à la fois à des besoins pédagogiques et administratifs.

Qu'est-ce qu'évaluer? Comment évaluer les apprentissages dans le cadre d'une approche constructiviste? Quand doit-on évaluer? Évaluer, c'est déterminer dans quelle mesure l'élève atteint les résultats d'apprentissage prescrits au programme. C'est donner une signification aux résultats obtenus, c'est porter un jugement de valeur sur ce que l'élève a acquis dans un cours quant aux habiletés, aux concepts et aux attitudes.

Le tableau qui suit tente de répondre à quelques grandes questions concernant l'évaluation des apprentissages à partir des deux types d'évaluation couramment utilisés dans la salle de classe : l'évaluation formative et l'évaluation sommative.

	Évaluation formative		Évaluation sommative	
En quoi l'évaluation formative est-elle différente de l'évaluation sommative?	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 correctives ou d'enrichissement, selon ses besoins.	1	C'est une démarche qui vérifie l'atteinte des résultats d'apprentissage du programme à la fin d'une séquence d'apprentissages, par exemple à la fin d'une unité, d'un chapitre ou d'un programme d'études.
	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 du programme.		
À quoi sert l'évaluation?	1	L'évaluation formative sert à déterminer le degré de maîtrise d'un résultat d'apprentissage, à préciser les dimensions non maîtrisées et à identifier les causes de cette non-maîtrise.	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 permet d'identifier les élèves en progrès et les élèves en difficulté.	2	Elle sert à prendre des décisions en matière de promotion et de remise d'un diplôme.
	3	Elle informe l'enseignant et l'élève, et oriente les choix de l'action didactique 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'étude et de travail.	3	Elle s'avère un moyen précieux d'évaluer l'efficacité des stratégies et du matériel utilisés au cours de la formation.
	4	Selon les circonstances, elle informe les parents et les autres intervenants scolaires.	4	Elle informe les parents, les administrateurs et les autres intervenants scolaires des résultats de l'élève.
			5	Elle permet à l'élève de faire une synthèse sur ses acquis.
			6	Elle permet de poser un jugement sur le programme d'études.

	Évaluation formative	Évaluation sommative
Que doit-on évaluer?	1 L'évaluation formative permet d'évaluer l'atteinte de chaque résultat spécifique. 2 Elle porte sur l'évaluation des apprentissages d'ordre cognitif, sur les habiletés intellectuelles et techniques et sur les attitudes intellectuelles et sociales.	1 L'évaluation sommative permet de vérifier le degré de maîtrise d'un ensemble de résultats d'apprentissage. Elle permet, par exemple, de vérifier le degré de maîtrise des résultats d'apprentissage spécifiques d'une séquence d'apprentissages. 2 Elle porte sur l'évaluation des apprentissages d'ordre cognitif, sur les habiletés intellectuelles et technologiques.
Quand doit-on évaluer?	1 L'évaluation formative doit se faire fréquemment et régulièrement. Elle s'effectue **avant** toute activité d'enseignement et d'apprentissage dans un but diagnostique, sous forme de pré-test par exemple. Elle s'effectue tout **au long** et même **après** les activités d'enseignement et d'apprentissage.	1 L'évaluation sommative s'effectue seulement **après** que l'apprentissage est terminé. Elle se situe donc à la fin d'une étape, d'un chapitre ou encore d'un programme d'études.
Quels instruments d'évaluation peut-on utiliser?	1 Plusieurs instruments d'évaluation peuvent être utilisés pour recueillir les données nécessaires à la pratique de l'évaluation formative et de l'évaluation sommative : les questionnaires écrits ou oraux, les travaux et rapports de recherche ou de visites éducatives, les exposés en classe, les grilles d'observation ou d'analyse, les entrevues individuelles, les fiches d'auto-évaluation, etc. Il appartient à l'enseignant de varier les stratégies d'évaluation afin de tenir compte des diverses pratiques pédagogiques utilisées, du temps d'apprentissage consacré à chaque résultat, des besoins spécifiques de la clientèle scolaire, du nombre d'élèves par classe et des styles d'apprentissage. 2 Il importe que l'élève connaisse les résultats d'apprentissage du cours qui font l'objet de l'évaluation, la séquence d'apprentissages (unité, chapitre, etc.), les dimensions devant être maîtrisées et les critères ou exigences de maîtrise.	
Quelles décisions découlent de l'évaluation?	1 À la suite d'une évaluation formative, l'enseignant décide de **poursuivre** ou de **modifier** son enseignement. Cette décision implique la planification, le choix des stratégies et du matériel. 2 L'enseignant prescrit les tâches qui permettent de renforcer ou de corriger l'apprentissage.	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 d'un programme d'études.

3.7.2 Stratégies d'évaluation se rapportant au programme

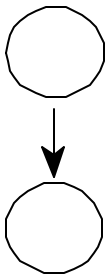
3.7.2.1 Évaluation formative des représentations des enfants

Au courant des activités d'apprentissage, il est important pour l'enseignant de vérifier les représentations des enfants pour être en mesure de prendre des décisions sur la nature et la quantité des activités supplémentaires. Quelles méthodes peut-on utiliser pour aller cueillir cette information de **tous** les enfants?

Selon les situations, l'enseignant choisit les instruments qui lui permettent de recueillir les résultats. Un des instruments pour l'enseignant est **la discussion**. Écouter les conversations des élèves durant une activité d'exploration révélera de l'information sur la nature des représentations des enfants que l'enseignant pourra vérifier en posant des questions divergentes et probantes. Cette information servira à proposer des activités aux enfants qui vont permettre de faire progresser leurs représentations et leur modélisation. Les grilles d'observations et les échelles d'appréciation seront utiles dans ce cas.

Une autre stratégie permettant à l'enseignant de découvrir les représentations des enfants est par le biais de **dessins**. Demander à l'enfant de représenter par dessin un événement donne à l'enseignant de l'information sur ce que l'élève pense. Ce type d'instruments a l'avantage de pouvoir être conservé comme élément du dossier académique de l'élève. Un dessin annoté va permettre d'obtenir une meilleure idée sur les représentations de l'enfant.

ex : Consigne
« Dessine la relation existant entre solide et liquide. »
Réponse de l'élève



Les ***cartes conceptuelles*** représentent un autre moyen d'évaluer les représentations des enfants. Ces diagrammes permettent d'illustrer les liens entre différents concepts. À titre d'exemple, notons la consigne donnée par l'enseignant et la façon de représenter la relation entre solide et liquide. Les termes indiquent la relation et la flèche indique la direction. On peut ajouter d'autres termes et d'autres flèches créant ainsi une carte de concepts. Demander aux élèves de dresser une carte conceptuelle à partir de plusieurs termes révélera à l'enseignant la nature des relations que l'élève a établies sur le sujet. Le point de départ de l'activité est de donner une liste de mots relatifs au sujet à l'étude et demander de faire les liens entre les mots tout en ajoutant les *mots liants*. Comme pour le dessin, il est important pour l'enseignant de discuter avec l'élève de ses représentations afin de bien saisir son interprétation.

En dernier lieu, **faire écrire** les enfants est un moyen privilégié pour partager et/ou vérifier les acquis. Cette stratégie devrait être plus facile à utiliser au fur et à mesure que les enfants acquièrent de la facilité à écrire. Les écrits des enfants vont révéler leurs représentations en autant que les questions posées soient de nature divergente et probante.

Le journal de bord, les dossiers de travaux et les fiches anecdotiques peuvent servir d'instruments dans la cueillette d'information. Les instruments suggérés ci-dessus sont autant des éléments d'enseignement qu'ils ne sont des éléments d'évaluation. Cela révèle la relation étroite entre l'enseignement et l'évaluation formative.

3.7.2.2 Évaluation formative des habiletés et des attitudes

Contrairement aux représentations et à la modélisation, les habiletés et les attitudes à développer demeurent les mêmes d'un thème à un autre. Le degré de complexité et l'expérience des enfants vont influer sur l'accent placé. À titre d'exemple, en première année, l'accent sera surtout placé sur l'OBSERVATION, le QUESTIONNEMENT et la COMMUNICATION. Les autres habiletés telles FAIRE DES HYPOTHÈSES, INTERPRÉTER LES DONNÉES et TIRER DES CONCLUSIONS seront aussi utilisées mais l'enseignant accordera moins d'importance à leur développement.

Le moment le plus propice pour évaluer les habiletés et les attitudes est durant les activités même. Par le biais de l'OBSERVATION, l'enseignant recueillera l'information au sujet de chaque élève. Faire la collecte de ces données tout en gérant l'enseignement et l'apprentissage nécessite une planification stratégique. L'enseignant doit alors décider quels élèves seront observés et quels aspects seront à l'étude.

Pendant une leçon, l'enseignant doit limiter ses observations à un petit groupe d'élèves qui travaillent, de préférence dans un même groupe. Le groupe peut compter alors de 3 à 5 enfants. Il n'est pas question cependant de souligner aux élèves cette période d'observations. Le groupe choisi devrait l'être en fonction de l'activité et de l'information recherchée. Les habiletés et les attitudes étant les mêmes tout au long de l'année, la cueillette de l'information par l'enseignant peut s'effectuer sur plusieurs mois.

Décider des aspects à l'étude requiert aussi l'utilisation d'indicateurs de rendement pour chaque habileté et chaque attitude évaluées. Il ne s'agit pas d'indiquer uniquement si l'élève est capable de poser une hypothèse, d'effectuer une prédiction, etc. Il faut être en mesure de qualifier sa performance en fonction du sujet à l'étude tout en donnant des indications de sa performance. Le tableau en annexe I donne la liste des éléments recherchés.

L'enseignant peut toutefois utiliser les ÉCRITS des élèves pour avoir une appréciation de leur rendement. Un rapport/un projet où l'élève doit décrire ses observations, noter ses prédictions et les procédures suivies est un outil révélateur.

3.7.2.3 Évaluation sommative des représentations des enfants

L'évaluation sommative permet à l'élève de faire une synthèse, de faire un bilan de ses acquis à la fin d'une séquence d'apprentissage et de vérifier le degré d'atteinte d'un ensemble de résultats d'apprentissage du programme. Elle répond aussi à des fins administratives. De plus, dans une démarche constructiviste de l'apprentissage, l'évaluation sommative va permettre de vérifier le niveau de développement des représentations des enfants. On peut regrouper les principaux outils servant à cette évaluation sous trois catégories : une épreuve écrite, une épreuve orale et l'observation. Il s'ensuit que les outils utilisés en évaluation formative, i.e., la discussion, le dessin, la carte conceptuelle, les grilles et la rédaction seront aussi utilisés dans ce type d'évaluation.

L'épreuve écrite peut comprendre divers types de questions. Cependant, il est essentiel que cette dernière place l'élève dans une NOUVELLE SITUATION qui permettra à l'enseignant de cueillir l'information désirée. Il n'est absolument pas nécessaire de présenter cette nouvelle tâche comme un test. On peut tout simplement la présenter comme un suivi des activités. Il s'agit de se rappeler que l'on veut vérifier les représentations des enfants en leur demandant de les appliquer dans de nouvelles situations. Il n'y pas de points de mémorisation de faits. Les tâches à réponses ouvertes sont privilégiées car elles permettent à l'enfant d'utiliser ses représentations ou de les expliquer. Il est préférable que l'enfant n'ait PAS à répondre à des choix multiples sans justification.

3.7.2.4 Évaluation sommative des habiletés

L'évaluation des habiletés peut se faire par l'entremise d'activités. Celles-ci peuvent englober l'ensemble des habiletés. Les élèves peuvent effectuer la collecte de données en groupe et par la suite, travailler individuellement au traitement et à l'interprétation des données.

L'examen écrit peut aussi se prêter à l'évaluation des habiletés. Toujours dans un contexte d'une nouvelle tâche, les élèves sont appelés à répondre à des questions à développement.

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 verbales
- -les présentations dans les médias
- -l'activité expérimentale

ANNEXES

Grilles d'observation

Annexe A	pour une activité d'enquête
Annexe B	pour un travail de groupe en sciences de la nature
Annexe C	pour les expériences scientifiques
Annexe D	pour le travail coopératif
Annexe E	pour le travail coopératif
Annexe F	pour le travail coopératif
Annexe G	pour la résolution de problèmes
Annexe H	pour la résolution de problèmes
Annexe I	pour la présentation orale

Fiches anecdotiques

Annexe J	pour l'observation
Annexe K	pour les inférences et l'interprétation
Annexe L	pour la résolution de problèmes

Grilles d'auto-évaluation et d'auto-appréciation

Annexe M	pour du travail de groupe
Annexe N	comme membre d'un groupe de travail
Annexe O	du groupe
Annexe P	pour la présentation orale

Annexe A

Grille d'observation pour une activité d'enquête

CLASSE : _____ DATE : _____

Cocher le comportement démontré.

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

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe A (suite)

L'élève : _____ Date : _____	Toujours 4	Souvent 3	Parfois 2	Rarement 1
Met en œuvre les stratégies de résolution de problèmes de façon précise				
Choisit des stratégies appropriées				
Essaie une stratégie différente (sans l'aide de l'enseignant) lorsqu'il est coincé				
Aborde l'enquête scientifique de façon systématique				
Manifeste de la bonne volonté pour utiliser les processus d'enquête scientifique				
Fait preuve de confiance en soi				
Persévère dans ses tentatives				

Annexe B

Grille d'observation pour un travail de groupe en sciences de la nature

CLASSE : _____ DATE : _____

Cocher le comportement démontré.

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

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe B (suite)

Classe : _____ Date : _____

	NOM:	Très bien 4	Bien 3	Passable 2	Besoin d'amélioration 1
	Critères				
observation	a exprimé une observation				
	s'est exprimé clairement				
discussion	était attentif aux autres				
	attendait son tour				
	a fait une intervention pertinente				
	ne s'est pas répété				
	a contesté une remarque				
	a justifié son intervention				
pensée critique	a relevé une contradiction				
	a dit : «je crois», «je ne suis pas sûr»				
	a émis une hypothèse				
	a changé d'avis après avoir vu les données				
	a proposé un modèle				
	a proposé des expériences plus poussées				
	a fait un lien entre des faits				

Total */60*

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe C

Grille d'observation pour les expériences scientifiques

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 directives 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.				

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe C (suite)

Nom : _____ Date : _____

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

Total : /28

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe D

Grilles d'observation pour le 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 (exemple : d'accord)	

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe D (suite)

Indiquer le résultat dans la case qui correspond aux comportements observés. Barème: toujours = 4, souvent = 3, parfois = 2, rarement = 1.

Nom du groupe : _____ Date : _____		
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 (exemple : d'accord)	

Total : / 56

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe E

Grille d'observation pour le travail coopératif

Classe : _____ Date : _____

Échelle: 4 = excellent 3 = bien 2 = satisfaisant 1 = insatisfaisant

		Critères à observer				
Nom des élèves :	Date	Suit les directives	Collabore avec son(sa) partenaire	Termine son travail	Communique en français	Total /16

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe F

Grille d'observation pour le travail coopératif

CLASSE : _____ DATE : _____

Cocher le comportement démontré.

HABILETÉS D'INTERACTION COOPÉRATIVE	NOM :	NOM :	NOM :	NOM :
1. Laisse à chacun son tour et sait écouter les autres.				
2. Encourage les membres du groupe à s'accorder sur une solution.				
3. Fait sa juste contribution au travail en groupe.				
4. Manifeste de la patience et un désir d'aider.				
5. Fait preuve de persévérance dans l'exécution d'une tâche.				

ÉLÈVE :_____ Date : _____

ACTIVITÉ : _____ GROUPE :_____

HABILETÉS D'INTERACTION COOPÉRATIVE	FAIBLE					FORT
4. Laisse à chacun son tour et sait écouter les autres	1	2	3	4	5	6
2. Encourage les membres du groupe à s'accorder sur une solution	1	2	3	4	5	6
3. Fait sa juste contribution au travail en groupe 1	2	3	4	5	6	
4. Manifeste de la patience et un désir d'aider	1	2	3	4	5	6
5. Fait preuve de persévérance dans l'exécution d'une tâche	1	2	3	4	5	6

Total

/ 30

REMARQUES :

Annexe G

Grille d'observation pour la résolution de problèmes

CLASSE : _____ DATE : _____

Indiquer la date ou le comportement est démontré.

Nom de l'élève : _____	Dates		
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.			

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe H

Grille d'observation pour la résolution de problèmes

CLASSE : _____ DATE : _____

Cocher le comportement démontré.

Date :	Nom :	Nom :	Nom :	Nom :
1. Aime résoudre les problèmes				
2. Travaille en coopération avec les autres dans le groupe				
3. Apporte des idées pour la résolution de problèmes en groupe				
4. Persévère - ne lâche pas le problème				
5. Essaie de comprendre le problème				
6. Peut utiliser des données pour résoudre les problèmes				
7. Pense aux stratégies qui pourraient être utiles				
8. A l'esprit ouvert - essaie différentes stratégies				
9. Vérifie les données et/ou les résultats pour voir s'ils sont justes				
10. 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.

Annexe H (suite)

Classe : _____ Date : _____

Date : Élève :	Souvent = 3	Parfois = 2	Rarement = 1
1. Aime résoudre les problèmes.			
2. Travaille en coopération avec les autres dans le groupe.			
3. Apporte des idées pour la résolution de problèmes en groupe.			
4. Persévère - ne lâche pas le problème.			
5. Essaie de comprendre le problème.			
6. Peut utiliser des données pour résoudre les problèmes.			
7. Pense aux stratégies qui pourraient être utiles.			
8. A l'esprit ouvert - essaie différentes stratégies.			
9. Vérifie les données et/ou les résultats pour voir s'ils sont juste.			
10. 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.*

Annexe I

Grille d'observation pour la présentation orale

CLASSE : _____ DATE : _____

Cocher le comportement démontré.

L'élève …	Nom :	Nom :	Nom :	Nom :	Nom :
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.					

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe I (suite)

Élève : _____ 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

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe J

Fiche anecdotique pour l'observation

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

Tiré de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe K

Fiche anecdotique pour les inférences et l'interprétation

Nom de l'élève : _____ Date : _____
Observations possibles: _ 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? _ Que sont ses points forts? _ Que sont ses points faibles?
Inférences/interprétations :

Adapté et tiré de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe L

Fiche anecdotique pour 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		

Tiré de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe M

Grille d'auto-évaluation du travail de groupe

Nom de l'élève :
Contexte :
Cocher 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. _____

Tiré et adapté de «L'apprentissage et l'enseignement en immersion tardive» *Ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle Écosse*, 1996.

Annexe N

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

L'ÉLÈVE :

ACTIVITÉ :

DATE :

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'étais satisfait de mon apport à cette activité?			
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.			

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

Annexe O

Grille d'auto-appréciation du groupe

Groupe : _____

Activité : _____

Date : _____

Fais un «X» dans la boîte pour indiquer comment serait classé le groupe relativement à la tâche qui vient de se terminer.

	Toujours			Rarement
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				

Tiré et adapté du«Guide de l'enseignement de l'Alberta» *Ministère de l'éducation de l'Alberta*.1994

Annexe P

Grille d'auto-appréciation pour la présentation orale

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

Nom de l'élève :

Sujet:	0	1	2	3	4
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 disait					
Organiser mes idées afin que le publique puisse suivre facilement					
Élaborer une introduction efficace					
Préparer des notes sur fiches qui m'ont été utiles					
M'exercer jusqu'à ce que je sous à l'aise avec mes présentations					

Annexe P (suite)

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.

TOTAL / 68

3.7 MESURES DE SÉCURITÉ

Il est important que l'enfant soit initié à l'importance d'exercer des mesures sécuritaires dès ses premières manipulations en sciences.

De bonnes habitudes de travail doivent être inculquées à un jeune âge et doivent être maintenues de façon vigilante pendant toutes les années passées à l'école. L'enseignante ou l'enseignant doit faire comprendre à l'enfant qu'il ou elle est responsable de sa propre sécurité ainsi que celle des autres dans la salle de classe.

Les règles de conduite qui suivent ont été placées dans trois grandes catégories :

A : Tous les niveaux de l'élémentaire;
B : Élémentaire premier cycle;
C : Élémentaire deuxième cycle.

L'enseignante ou l'enseignant doit, en premier lieu, se familiariser avec les règlements de la section A et, par la suite, se familiariser avec la section B ou C. Ceci a été fait en fonction du degré de risque associé aux activités suggérées à différents niveaux scolaires. Il est évident que l'élève, en travaillant en sciences dès ses premières années à l'école, développera de plus en plus d'habiletés lui permettant d'effectuer des manipulations plus délicates et demandant plus de précision. Nous recommandons donc que chaque enseignante et enseignant du niveau élémentaire se familiarise avec la totalité de ces règles de sécurité au laboratoire afin qu'il ou elle se sente à l'aise peu importe son niveau d'enseignement.

A : Règles de conduites en sciences à l'école élémentaire

Responsabilités de l'enseignante ou de l'enseignant :

L'enseignante ou l'enseignant doit se préoccuper constamment de la sécurité de tous ceux qui sont présents dans le local dont il ou elle a la responsabilité. Il ou elle peut se poser les trois questions suivantes, et agir en conséquence :
Quel danger peut exister dans une situation donnée?
Quelles précautions permettront d'éviter un accident?
Quelle est la marche à suivre en cas d'accident?

Le simple "bon sens" et l'esprit attentif sont importants, mais les règles suivantes peuvent aussi servir de guide.

Aviser le directeur ou la directrice de la présence de dangers possibles dans la salle de classe ou le laboratoire. Faire un rapport écrit pour tout accident, même s'il n'y a pas de victime. Son contenu pourra servir ensuite à appliquer les correctifs appropriés.

Garder à jour un inventaire des produits périssables de laboratoire (produits chimiques tels que des colorants, des acides, des bases,…) présents dans chacune des salles de préparation, salles de classe ou de laboratoire. S'assurer que ces produits ne sont pas périmés. Dans la mesure où certains le seraient, voir à faire évacuer ces composés chimiques s'il n'est pas possible de les éliminer par soi-même au laboratoire ou en salle de classe.

S’assurer que tout l’équipement de sécurité soit bien identifié et en bon état. Son emplacement doit être facilement accessible, bien indiqué et connu de tous. Veiller à ce que la classe ou le laboratoire soit sécuritaire en tout temps, en gardant le passage aux portes de sortie et aux appareils de sécurité (douche, lave-yeux, couverture ignifuge) libre de tout objet. Garder les portes d’armoires et les portes d’entrées et de sorties du laboratoire fermées. L’armoire contenant les produits chimiques devrait être gardée sous clé en tout temps et il en est de même pour le local lorsqu’il n’est pas occupé.

Les règles de conduite de sécurité au laboratoire devraient être affichées sur de grandes pancartes dans la salle de classe ou dans le local où l’élève effectuera les différentes manipulations proposées dans ce plan d’étude. Ceci permettra à l’élève de les consulter au besoin.

Avant le début de l’expérimentation, l’enseignante ou l’enseignant doit faire un rappel des règlements spécifiques se rapportant à l’expérience qui sera effectuée. Il ou elle devra voir à ce que ces règlements soient respectés pendant toute la durée de l’expérience. Même si un enseignant ou une enseignante a vu plusieurs répétitions d’une expérience de laboratoire sans incident, il n’y a aucune garantie qu’il en sera toujours ainsi. Dans le cas où un élève ne respecte pas ces règlements et compromet la sécurité des autres, il devrait être sorti du local et référé au préposé à la discipline.

Il faut éviter de faire l’essai d’une expérience de laboratoire provenant d’un vieil ouvrage ou encore d’une revue récente à moins que le document présente une discussion des différents risques impliqués lors des manipulations ou encore que vous soyez conscient des dangers d’une telle expérience.

Toute manipulation doit être expérimentée par l’enseignant ou l’enseignante si elle ne lui est pas familière avant de la faire exécuter par les élèves. Cela permettra à l’enseignant ou à l’enseignante de déceler les situations problématiques qui pourraient poser des risques pour la sécurité de tous. Un échange avec un ou des collègues peut éclairer la démarche.

Il faut éviter toute expérience ou démonstration qui pourrait compromettre la sécurité des élèves ou la vôtre dans le local. Éviter toute expérience impliquant la production de gaz toxiques.

S’assurer que l’équipement de sécurité tel que des lunettes de sécurité, des masques de protection des voies respiratoires et des gants de caoutchouc soit présent dans le local où seront effectuées les différentes manipulations.

Exiger le port de visières ou de lunettes de sécurité en tout temps pour toute expérience ou démonstration ayant le moindre risque de projection de particules solides ou liquides.

Vérifier soigneusement tout appareil ou équipement apporté à l’école par les élèves avant d’en permettre l’utilisation.

Au cours d’expériences avec des produits chimiques qui peuvent être jetés dans l’évier, laisser couler l’eau dans l’évier principal, de sorte que ces produits ne s’accumulent pas en quelque point dans les tuyaux de renvoi.

Voir à ce que la supervision soit adéquate s'il y a utilisation d'une source de chaleur quelconque (p. ex. : plaque chauffante).

Utiliser du pyrex pour tout montage de verre devant être chauffé. Ne jamais permettre l'utilisation des cylindres gradués pour des réactions chimiques. Ne jamais chauffer un cylindre gradué.

S'assurer qu'une trousse de premiers soins est disponible dans le local et que l'on en dispose d'une portative pour les excursions.

S'assurer que les articles utilisés dans la trousse de premiers soins sont remplacés immédiatement.

Expliquer et montrer la façon correcte de soulever des objets lourds. En souligner les avantages et les risques.

S'assurer qu'il y a une supervision adéquate lors de l'utilisation d'objets pointus tel que des ciseaux, des aiguilles ou des punaises.

Expliquer et montrer la marche à suivre pour vérifier l'odeur d'un produit. (En utilisant un mouvement de va et vient de la main, déplacer quelques vapeurs provenant de la substance vers le nez afin de pouvoir la sentir)

Indiquer aux élèves qu'ils ou elles ne doivent jamais porter de substances à la bouche, près des yeux ou au nez. Ils ou elles ne doivent jamais goûter une substance à moins d'avis contraire lorsqu'ils ou elles travaillent à l'expérimentation. Ceci comprend les stylos, les crayons, les gommes à effacer, les mains, des substances toxiques, des objets pointus ou tout autre objet manipulé.

Reconnaître que certaines plantes communes sont toxiques (p. ex. feuilles de rhubarbe, feuilles de plants de tomates, herbe à puces).

Connaître les allergies aux aliments des différents élèves dans la salle de classe et connaître les élèves qui sont atteints de diabète. Ceci est important surtout lors d'expériences impliquant le goût.

Connaître toute autre forme d'allergie qui a été identifiée chez un élève qu'il s'agisse d'allergies aux animaux, au pollen, à la poussière, aux levures…

Lors des excursions à l'extérieur, apporter une trousse portative de premiers soins.

S'assurer que les élèves se lavent les mains après toute manipulation au laboratoire ou sortie sur le terrain.

Éviter d'acheter des thermomètre à mercure. Si le laboratoire ou la salle de classe est équipé avec ce genre de thermomètre, les remplacer par des thermomètre à alcool. Si le thermomètre se casse, l'élimination du déchet devient très difficile. Les vapeurs de mercure sont toxiques et cette substance s'absorbe à travers la peau.

Bien connaître les règles de premiers soins relatifs aux coupures et aux brûlures occasionnées soit par la chaleur, soit par des réactifs chimiques ainsi que toute mesure à prendre en cas d'accident en sciences. Tout en administrant les premiers soins pour une blessure grave, faire appeler la personne qualifiée à cet égard dans l'école, une infirmière ou un médecin (vous référer à un guide de premiers soins).

Connaître et expliquer aux élèves la procédure d'évacuation d'urgence. Un exercice d'évacuation doit être effectué annuellement et si nécessaire, faire la correction immédiate de problèmes encourus. Chaque personne doit connaître l'emplacement des sorties d'urgence ainsi que l'emplacement et le fonctionnement des manettes du système d'alarme. Des panneaux permanents indiquant la route pour la sortie d'urgence doivent être localisés aux endroits stratégiques et être facilement lisibles.

Il faut aussi porter une attention spéciale aux élèves ayant un handicap physique. Les appareils de sécurité tels que la douche et le lave-yeux doivent être accessibles pour ces personnes. Il faut confier à une personne responsable le soin de s'en occuper en cas d'urgence. Celle-ci doit connaître la procédure personnalisée qui s'y applique.

En cas d'incendie, de danger imminent d'explosion ou de dégagement incontrôlé de vapeurs toxiques, faire immédiatement évacuer du local les élèves, fermer la porte et sonner l'alarme.

Laisser le laboratoire ou la salle de classe dans un état acceptable à la fin de la journée. Il faut voir à ce que le matériel qui demeure dans la salle ne présente aucun danger pour le personnel de soutien. Il faut aussi s'assurer que les renversements ont été nettoyés et que le verre cassé est placé dans un contenant prévu à cet effet. S'assurer que la soupape centrale qui commande le débit de gaz dans le laboratoire est soigneusement fermée après chaque usage.

B : Règles de conduites en sciences à l'école élémentaire : de la première à la 3e année

Responsabilités de l'enseignante ou de l'enseignant :

S'assurer que l'élève connaisse la procédure correcte lors d'un déplacement avec un objet pointu (p. ex. : le bout pointu doit être dans la paume de la main et recouvert des doigts. Le déplacement se fait toujours en marchant).

Ne jamais laisser d'allumette entre les mains d'un élève. Si une manipulation exige la présence d'une flamme, s'assurer qu'une personne responsable allume l'allumette.

Ne jamais laisser les élèves travailler à proximité d'un liquide chaud ou le déplacer.

Dans la mesure du possible, éviter d'utiliser des récipients en verre. Voir à équiper la classe ou le laboratoire de récipients non cassants.

Surveiller de près les élèves lorsqu'ils ou elles construisent des structures en hauteur.

Ne pas permettre l'utilisation de couteaux pointus tel qu'un couteau X-Acto[MC].

S'assurer que les élèves n'utilisent pas des pailles que d'autres élèves auraient déjà utilisées.

Voir à ce que les élèves ne respirent pas les vapeurs émises par des substances telles que de la colle, de l'alcool, etc.

Responsabilités de l'élève :

Apprendre à manipuler et à transporter correctement des objets pointus.

Ne jamais goûter une substance au laboratoire à moins d'avis contraire de l'enseignante ou de l'enseignante.

Ne jamais courir ou se bousculer au laboratoire lorsqu'on effectue une expérience.

Respecter en tout temps l'enseignante ou l'enseignant et les autres élèves. Travailler de façon calme et méticuleuse.

Bien écouter les directives de l'enseignante ou de l'enseignant.

Porter l'équipement sécuritaire exigé (p. ex. : masque, gants, lunettes) lors d'une manipulation

Ne jamais allumer des allumettes.

Sentir une substance en suivant la bonne procédure.

Avertir immédiatement l'enseignante ou l'enseignant de toute situation qui semble anormale.

Ne pas porter les mains à son visage lorsqu'on travaille au laboratoire.

Ne pas toucher aux plantes à moins d'être certain ou certaine qu'elles ne sont pas toxiques.

Se laver les mains avant de sortir du laboratoire.

Ne jamais placer sa bouche sur une paille qui a déjà été utilisée.

Éviter de respirer des vapeurs provenant de substances telles que de la colle ou de l'alcool.

C : Règles de conduites en sciences à l'école élémentaire : de la 4e année à la 6e année

Responsabilités de l'enseignante ou de l'enseignant :

Vérifier périodiquement (une fois par mois) le fonctionnement des douches et des lave-yeux. S'assurer que tous ces appareils sont munis d'un régulateur de température de sorte à éviter l'hypothermie chez la victime qui les aurait utilisés. En cas d'un déclenchement accidentel, les douches doivent pouvoir être coupées rapidement.

Toujours avoir à la portée de la main une trousse soit commerciale ou soit maison permettant de neutraliser les déversements d'acides et de bases.

Ne permettre à aucun élève de transporter des produits chimiques dangereux ou d'y avoir accès sans surveillance. Notons, à titre d'exemple, les acides et les hydroxydes concentrés.

Ne permettre à aucun élève de faire des expériences sans autorisation ou de travailler avec des réactifs dangereux à moins d'être sous la surveillance immédiate d'une enseignante ou d'un enseignant.

Lors d'une démonstration pouvant présenter un certain danger (projections, éclaboussures), voir à ce que les élèves se trouvent à une distance d'au moins 2 mètres du montage. Un écran protecteur devrait être placé entre le montage et les élèves et ces derniers devraient porter leurs lunettes de protection si l'enseignante ou l'enseignant les porte. Pour démontrer des réactions spontanées, n'utilisez que les quantités strictement nécessaires de réactifs.

Mettre au rebut, par le moyen approprié, de tout réactif contaminé, en surplus, indésirable ou non identifié.

Jeter tout article de verre brisé. Voir à ce qu'il y ait dans chaque laboratoire un récipient en grès ou en matière inerte pour recevoir le verre brisé et les résidus insolubles. Ce récipient doit être bien identifié et ne doit pas recevoir de papier ou autres déchets combustibles ordinaires.

S'assurer qu'il y a aussi une corbeille à papier.

Poncer les rebords acérés de tout appareil de verre ou de métal à l'aide de papier d'émeri.

Remplir les pipettes en utilisant une poire de sécurité ou un autre appareil mécanique conçu à cet effet. Ne jamais remplir une pipette en aspirant par la bouche.

Bannir toute consommation de nourriture ou de boisson dans le laboratoire. Insister sur l'importance de ne rien porter à la bouche surtout lorsque l'élève travaille avec des produits chimiques.

S'assurer que les élèves n'utilisent pas des pailles que d'autres élèves ont déjà utilisées.

Voir à ce que les élèves ne respirent pas les vapeurs émises par des substances telles que de la colle, de l'alcool, etc.

Responsabilités de l'élève :

Ne jamais goûter une substance au laboratoire à moins d'avis contraire de l'enseignante ou de l'enseignante.

Ne jamais courir ou se bousculer au laboratoire lors d'une expérimentation.

Respecter en tout temps l'enseignante ou l'enseignant et les autres élèves. Travailler de façon calme et méticuleuse.

Bien écouter les directives de l'enseignante ou de l'enseignant.

Porter l'équipement sécuritaire exigé (p. ex. : masque, gants, lunettes) lors d'une manipulation.

Ne pas porter ses mains à son visage lorsqu'on travaille au laboratoire.

Ne pas toucher aux plantes à moins d'être certain ou certaine qu'elles ne sont pas toxiques.

Se laver les mains après toute expérience en sciences ou après une sortie sur le terrain.

Sentir une substance en suivant la bonne procédure.

Avertir immédiatement l’enseignante ou l’enseignant de toute situation qui semble anormale.

Faire vérifier tout montage par l’enseignante ou l’enseignant.

Porter des vêtements adéquats au laboratoire : soit des vêtements pas trop amples et pas trop coûteux ainsi que des chaussures qui protègent complètement les pieds.
Idéalement, les vêtements devraient être en coton ou en laine. Ces fibres naturelles brûlent mais ne s’enflamment pas.

Attacher ses cheveux s’ils sont longs.

Ne jamais laisser sans surveillance une source de chaleur allumée, un montage ou encore une expérience.

Ne jamais placer sa bouche sur une paille qui a déjà été utilisée.

Éviter de respirer des vapeurs provenant de substances telles que de la colle ou de l’alcool.

BIBLIOGRAPHIE

Beichner, R.J., Dobey, D.C. et Riedesel, C.A. (1994). Essentials of classroom teaching elementary science. Toronto, Ontario : Allyn and Bacon.

Blough, G.O. et Schwartz, J. (1990). Elementary school science and how to teach it. Montreal, Québec : Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Calande, G., de Bueger-Vander Borght, C., Daro, S., Nuttin, J. et Vanhamme, L. (1990). Plaisirs des sciences : Didactique des sciences et autonomie dans l'apprentissage. Bruxelles : De Boeck-Wesmael.

Carin, A.A. (1993). Guided discovery activities for elementary school science. Don Mills, Ontario : Macmillan Publishing Company.

Clayfield, H. et Hyatt, R. (1993). Designs on technology. A primary perspective. Oxford University Press.

Conseil supérieur de l'Éducation. (1990). L'initiation aux sciences de la nature chez les enfants du primaire. Québec : Gouvernement du Québec.

De Corte, E., Geerligs, T., Peters, J., Lagerweij, N. et Vandenberghe, R. (1990). Les fondements de l'action didactique. Bruxelles : De Boeck-Wesmael.

Désautels, J. et Larochelle, M. (1989). Qu'est-ce que le savoir scientifique? Québec : Les presses de l'université Laval.

Éducation et Formation professionnelle du Manitoba. (1993). Sciences de la nature : Programme d'études Jeune enfance. Winnipeg, Manitoba : Bureau de l'Éducation française.

Ernct, S. (1993). L'enseignement scientifique et technique à l'école élémentaire. Didaskalia : Recherches sur la communication et l'apprentissage des sciences et des techniques, Vol.1, septembre.

Gega, P.C. (1994). How to teach elementary science. Don Mills, Ontario : Macmillan Publishing Company.

Gough, R. L. et Griffiths, A.K. (1994). Science for life : The teaching of science in Canadian primary and elementary schools. Toronto, Ontario : Harcourt Brace & Company, Canada.

Guilbert, L. (Décembre, 1990). La pensée critique en sciences : présentation d'un modèle iconique en vue d'une définition opérationnelle. The Journal of Educational Thought, Vol. 24(3), 195-218.

Harlen, W. (1983). Science. Guides to assessment in education. London : Macmillan Education.

Harlen, W. (1992). The teaching of science. Studies in primary education. London : David Fulton Publishers Ltd.

Harlen, W. (1993). Teaching and learning primary science. London, England : Paul Chapman Publishing Ltd.

Harlen, W. et Osborne, R. (1985). A model for learning and teaching primary science. Journal of Curriculum Studies, 17(2), 133-146.

Hassard, J. (1990). Science experiments : Cooperative learning and the teaching of science. New York : Addison Wesley.

Hodgson, B. et Scanlon, E. (1985). Approaching primary science. London : Harper & Row Publishers Ltd.

Howe, A.C. et Jones, L. (1993). Engaging children in science. Don Mills, Ontario : Macmillan Publishing Company.

Jacobson, W. J. et Bergman, A.B. (1991). Science for all children. A book for teachers. Englewood-Cliffs, NJ : Prentice-Hall.

Larochelle, M. et Désautels, J. (1992). Autour de l'idée de science. Québec : Les presses de l'université Laval.

Legendre, R. (1988). Dictionnaire actuel de l'éducation. Boucherville, Québec : Les Éditions françaises inc.

Lévy-Leblond, J.-M. (1994). La vulgarisation - mission impossible? Interface, Vol.2(2), p. 37- 41.

Martin, R.E. Jr., Sexton, C., Wagner, K. et Gerlovich, J. (1994). Teaching science for all children. Toronto, Ontario : Allyn and Bacon.

Ministère de l'Éducation de l'Alberta. (1992). Enseignement des sciences STS : pour unifier les buts de l'enseignement des sciences. Alberta Education.

Ministère de l'Éducation de l'Alberta. (1991). Programmes d'études : Élémentaire. Alberta Education.

Osborne, R. et Freyberg, P. (1989). Learning in science ; The implications of children's science. Auckland : Heinemann Education.

Projet 2061. (1993). Benchmarks for scientific literacy. New York : Oxford University Press.

Pruneau, D., Lachance, F. et Vézina-Bégin, C. (1992). Nous on prend l'ERE. Guide pédagogique d'intégration des matières en éducation relative à l'environnement. Ste-Foy, Québec : Société linéenne du Québec.

Wilson, J. et Wing Jan, L. (1993). Thinking for themselves : Developing strategies for reflective learning. Portsmouth, NH : Heinemann.

Zeitler, W.R. et Barufaldi, J.P. (1988). Elementary school science. A perspective for teachers. New York : Longman.

Sciences de la nature

Sixième année

Plan d’études

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX EN SCIENCES

Les résultats d'apprentissage du plan d'études proviennent de quatre principes de base qui, lorsque maîtrisés de façon conjointe, mènent à la culture scientifique. Ces principes de base sont :

1) les sciences, technologie, société et environnement (STSE)
- la nature des sciences et de la technologie
- les interactions entre les sciences et la technologie
- les contextes social, politique, économique et environnemental

2) les habiletés
- l'identification du problème et la planification
- la réalisation et l'enregistrement des données
- l'analyse et l'interprétation
- la communication et le travail d'équipe

3) les connaissances
- les sciences de la vie
- la chimie
- la physique
- les sciences de la Terre et de l'espace

4) les attitudes
- l'appréciation des sciences
- l'intérêt envers les sciences
- l'esprit scientifique
- la collaboration
- la prise en charge
- la sécurité

Les regroupements des résultats d'apprentissage présentés dans chaque thème du plan d'études ont été faits en fonction des trois champs ou divisions du premier principe de base (STSE) et d'une discipline spécifique des connaissances. Ainsi, 12 combinaisons (3 STSE x 4 disciplines) sont possibles, ce qui a mené à la rédaction de 12 résultats d'apprentissage généraux.

Chacun des 12 résultats d'apprentissage généraux précise le comportement global attendu de l'élève dans le développement de ses compétences scientifiques. Par la suite, au moyen de divers résultats d'apprentissage spécifiques à chaque thème, les manifestations qui décrivent explicitement ces compétences sont présentées.

Les 12 résultats d'apprentissage généraux en sciences sont identiques de la maternelle à la douzième année. Ces résultats d'apprentissage généraux sont :

L’élève doit pouvoir démontrer une compréhension

1. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie;

2. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie;

3. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique;

4. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l’espace;

5. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie;

6. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie;

7. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique;

8. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l’espace;

9. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie;

10. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie;

11. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique;

12. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l’espace;

VUE GLOBALE DES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE DE LA 4 e à la 6 e ANNÉE

Résultat d'apprentissage général (STSE/Connaissances)
100
explorer des objets et des événements dans son environnement immédiat et utiliser un langage approprié pour développer une compréhension et communiquer des résultats

Résultats d'apprentissage spécifiques (STSE/Connaissances)	4	5	6
100-28 identifier et décrire des parties des plantes et leur fonction générale	✓		
100-29 identifier et étudier des besoins des plantes et décrire comment les plantes sont affectées par les conditions existant autour d'elles	✓		
100-30 observer et décrire des changements survenant tout au long du cycle de vie d'une plante à fleur	✓		
100-34 décrire des caractéristiques de certaines substances et certains objets communs et évaluer leur potentiel à être utilisés lors de la construction de structures	✓		
100-35 étudier et décrire comment les êtres vivants et le sol s'affectent mutuellement	✓		
100-36 étudier et décrire divers sols et trouver des régularités et des différences	✓		
100-37 étudier et décrire des composantes du sol	✓		
100-38 comparer la capacité d'absorption d'eau de divers sols et décrire l'effet de l'humidité sur les caractéristiques des sols	✓		
100-39 étudier et décrire les effets de l'écoulement de l'eau courante sur divers sols	✓		

Résultat d'apprentissage général (STSE/Connaissances)

101

démontrer et décrire des façons d'utiliser des objets, des substances et des outils pour répondre à des questions scientifiques et pour résoudre des problèmes pratiques

Résultats d'apprentissage spécifiques (STSE/Connaissances)		**4**	**5**	**6**
101-9	tester la force et la stabilité d'une structure construite par soi-même et identifier des façons de la modifier pour améliorer sa force et sa stabilité	✓		
101-10	utiliser des outils appropriés et de manière sûre, pour couper, modeler, percer et assembler des substances	✓		
101-11	explorer comment joindre des matériaux et identifier des méthodes les plus appropriés pour les matériaux utilisés	✓		
101-12	démontrer et décrire des façons d'utiliser des sols pour fabriquer des objets utiles	✓		

Résultat d'apprentissage général (STSE/Connaissances)
102
décrire comment les sciences et la technologie affectent sa vie et celle de personnes et d'autres êtres vivants dans sa communauté

Résultats d'apprentissage spécifiques (STSE/Connaissances)		**4**	**5**	**6**
102-2	décrire comment les plantes sont importantes pour les êtres vivants et pour l'environnement	✓		
102-11	identifier des exemples de la présence de l'eau dans l'environnement et décrire des façons dont l'eau est recueillie, distribuée et utilisée	✓		
102-12	décrire comment les plantes sont importantes pour les êtres vivants et pour l'environnement	✓		
102-13	identifier des parties utiles de différentes plantes qui fournissent aux humains des produits utiles, et décrire la présentation nécessaire pour obtenir ces produits et comment les plantes utiles sont renouvelées	✓		
102-16	identifier des formes qui font partie d'une structure naturelle ou fabriquée et décrire comment elles fournissent de la force et de la stabilité	✓		
102-17	évaluer des structures simples pour déterminer si elles sont efficientes et sûres, si elles tirent efficacement profit de l'utilisation des matériaux et si elles sont appropriées à la personne qui en fait utilisation et à l'environnement	✓		

Résultat d'apprentissage général (STSE/Connaissances) 103 entreprendre des actions personnelles pour prendre soin du milieu immédiat et contribuer à la prise de décisions responsable en groupe			
Résultats d'apprentissage spécifiques (STSE/Connaissances)	**4**	**5**	**6**
103-8 identifier l'importance de l'eau potable pour les humains et suggérer des façons dont ils peuvent conserver cette ressource	✓		

Résultat d'apprentissage général (STSE) 104 démontrer que les sciences et la technologie utilisent des démarches spécifiques pour étudier les mondes naturel et fabriqué ou pour chercher des solutions à des problèmes pratiques			
Résultats d'apprentissage spécifiques (STSE)	**4e**	**5e**	**6e**
104-1 démontrer l'utilisation de démarches dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques		✓	✓
104-2 démontrer et décrire l'utilisation de démarches dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques			✓
104-3 démontrer et expliquer l'importance de sélectionner les démarches appropriées dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques		✓	
104-4 comparer les résultats de ses recherches avec ceux d'autrui et reconnaître que les résultats peuvent varier			✓
104-5 décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations		✓	✓
104-6 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie		✓	✓
104-7 démontrer l'importance d'utiliser les langages des sciences et de la technologie pour communiquer des idées, des démarches et des résultats		✓	✓
104-8 démontrer l'importance d'utiliser les langages des sciences et de la technologie pour comparer et communiquer des idées, des démarches et des résultats		✓	

Résultat d'apprentissage général (STSE)
105
démontrer que les sciences et la technologie se développent au fil du temps

Résultats d'apprentissage spécifiques (STSE)		4e	5e	6e
105-1	identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude		✓	✓
105-2	identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois		✓	✓
105-3	identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés de façon différente au fil du temps		✓	✓
105-4	identifier des exemples de connaissances scientifiques qui proviennent de diverses sources			✓
105-5	identifier des exemples de connaissances scientifiques qui se sont développés grâce à l'accumulation graduelle de données			✓
105-6	décrire comment les données doivent être continuellement remises en question afin de valider des connaissances scientifiques		✓	

Résultat d'apprentissage général (STSE)
106
décrire comment les sciences et la technologie interagissent pour étudier des questions et des problèmes et pour répondre à des besoins spécifiques

Résultats d'apprentissage spécifiques (STSE)		4e	5e	6e
106-1	décrire des exemples d'outils et de techniques qui étendent nos sens et augmentent notre capacité de recueillir des données et de l'information sur le monde		✓	
106-2	décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques		✓	✓
106-3	décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes		✓	✓
106-4	décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications		✓	✓

Résultat d'apprentissage général (STSE)
107
décrire des applications des sciences et la technologie qui ont été développées pour répondre à des besoins humains et environnementaux

Résultats d'apprentissage spécifiques (STSE)		**4e**	**5e**	**6e**
107-1	décrire des exemples, au foyer et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins		✓	✓
107-2	décrire et comparer des outils, des techniques et des matériaux utilisés par différentes personnes dans sa communauté et sa région pour répondre à leurs besoins		✓	✓
107-3	comparer des outils, des techniques et des idées scientifiques utilisés par des personnes dans le monde entier pour interpréter des phénomènes naturels et pour répondre à leurs besoins		✓	
107-4	donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisés pour résoudre des problèmes au foyer et à l'école			✓
107-5	donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans sa communauté et sa région		✓	✓
107-6	donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans le monde entier		✓	
107-7	décrire des exemples de technologies modernes qui n'existaient pas dans le passé			✓
107-8	donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie		✓	✓
107-9	comparer des besoins du passé et des besoins actuels et décrire certaines façons par lesquelles les sciences et la technologie ont changé le travail et la vie des gens ainsi que leur interaction avec l'environnement		✓	✓
107-10	identifier des femmes et des hommes de sa communauté qui oeuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie		✓	
107-11	identifier des exemples de carrières dans lesquelles les sciences et la technologie jouent un rôle important		✓	
107-12	donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie		✓	✓
107-13	décrire des activités scientifiques et technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes		✓	
107-14	identifier des découvertes scientifiques et des innovations technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes		✓	✓
107-15	décrire des réussites scientifiques et technologiques qui résultent de la contribution de personnes dans le monde entier		✓	

Résultat d'apprentissage général (STSE)
108
décrire des effets positifs et négatifs qui résultent des applications des sciences et de la technologie dans sa vie, la vie des autres et l'environnement

Résultats d'apprentissage spécifiques (STSE)		**4e**	**5e**	**6e**
108-1	identifier des effets positifs et négatifs de technologies familières		✓	✓
108-2	décrire des effets prévus et imprévus d'un développement scientifique ou technologique			✓
108-3	décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats		✓	✓
108-4	décrire comment des produits et des systèmes technologiques peuvent servir à la conservation des ressources naturelles			✓
108-5	décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et la protection de l'environnement dans sa région		✓	✓
108-6	décrire l'impact humain potentiel sur l'utilisation de ressources naturelles régionales		✓	✓
108-7	décrire l'impact de l'école et de la communauté sur les ressources naturelles			✓
108-8	décrire l'impact humain potentiel sur l'utilisation de ressources naturelles régionales			✓

Résultat d'apprentissage général (Connaissances)
300
décrire et composer des caractéristiques et des propriétés d'êtres vivants, d'objets et de substances

Résultats d'apprentissage spécifiques (Connaissances)		**4e**	**5e**	**6e**
300-2	comparer les caractéristiques structurales permettant à des plantes de vivre dans divers milieux	✓		
300-3	décrire comment l'oreille des humains est conçue pour détecter les vibrations		✓	
300-4	comparer la gamme de sons qu'entendent les humains à celle qu'entendent d'autres animaux		✓	
300-5	comparer des roches et des minéraux provenant de son milieu local avec des roches et des minéraux d'ailleurs.			✓
300-6	décrire diverses roches en tenant compte de leurs caractéristiques physiques telles que la couleur, la texture, le lustre, la dureté et la forme des cristaux (des minéraux).			✓
300-7	identifier et décrire des roches qui font état de l'histoire de la Terre.			✓
300-8	établir un rapport entre les caractéristiques des roches et des minéraux et leurs utilisations.			✓
300-9	regrouper des objets et des substances en tant que solide, liquide ou gaz, selon leurs propriétés.			✓
300-10	identifier des propriétés telles que la texture, la dureté, la flexibilité, la robustesse, la flottaison et la solubilité qui permettent aux objets et aux substances d'être distingués les uns des autres.			✓
300-11	établir des liens entre la masse d'un objet entier et la somme des masses de ses parties.			✓
300-12	identifier la source des substances retrouvées dans un objet et décrire les changements qui ont dû être apportés à ces substances pour le fabriquer.			✓
300-13	décrire le temps qu'il fait en termes de température, vitesse et direction du vent, précipitation et nébulosité		✓	
300-14	décrire des situations démontrant que l'air occupe de l'espace, a une masse et se dilate lorsque chauffé		✓	
300-15	identifier le rôle d'un système de classification commun des êtres vivants		✓	
300-16	distinguer les vertébrés et les invertébrés.		✓	

300-17	comparer les caractéristiques des mammifères, des oiseaux, des reptiles, des amphibiens et des poissons		✓	
300-18	comparer des caractéristiques d'arthropodes communs		✓	
300-19	examiner et décrire des êtres vivants qui ne peuvent pas être observés à l'œil nu		✓	
300-20	comparer la conductivité de divers solides et liquides.			✓
300-21	identifier des caractéristiques et des adaptations qui permettent aux oiseaux et aux insectes de voler		✓	
300-22	décrire et justifier des différences dans la conception d'aéronefs et de vaisseaux spatiaux		✓	
300-23	décrire les caractéristiques physiques des composantes du Système Solaire, et surtout du Soleil, des planètes, de la Lune, des comètes, des astéroïdes et des météores		✓	

Résultat d'apprentissage général (Connaissances)
301
décrire et prédire des causes, des effets et des régularités liés aux changements chez les êtres vivants et les objets inanimés

Résultats d'apprentissage spécifiques (Connaissances)		**4e**	**5e**	**6e**
301-3	démontrer et décrire comment le ton et la force des sons peuvent être modifiés		✓	
301-4	décrire comment le sol est formé à partir de roches.			✓
301-5	décrire les effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage.			✓
301-6	démontrer une variété de méthodes d'altération par les intempéries et l'érosion.			✓
301-7	décrire des phénomènes naturels causant des changements rapides et significatifs du paysage.			✓
301-8	établir un rapport entre des changements du corps spécifiques, tels que l'acné et le développement des poils, et la croissance et le développement.			✓
301-9	identifier des changements qui peuvent être apportés à un objet sans que l'on change les propriétés des substances dont est fait l'objet.			✓
301-10	identifier et décrire certains changements apportés à des objets et des substances, qui sont réversibles et certains qui ne le sont pas.			✓
301-11	décrire des changements qui surviennent aux propriétés des substances lorsque ces substances interagissent.			✓

301-12	décrire des exemples d'interactions entre des substances qui résultent en la production d'un gaz.			✓
301-13	établir un rapport entre le cycle de l'eau sur Terre et les processus d'évaporation, de condensation et de précipitation	✓		
301-14	décrire et prévoir des régularités dans des conditions atmosphériques locales		✓	
301-15	comparer l'adaptation d'animaux étroitement apparentés et qui vivent dans différentes régions de la Terre et discuter des différences		✓	
301-16	identifier des changements qu'ont subis des êtres vivants au fil du temps à l'aide de fossiles		✓	
301-17	décrire et démontrer comment la forme d'une surface affecte la portance		✓	
301-18	décrire et démontrer des méthodes permettant d'altérer la force de résistance d'un aéronefs		✓	
301-19	démontrer comment la rotation de la Terre cause le cycle du jour et de la nuit, et comment la révolution de la Terre occasionne le cycle annuel des saisons		✓	
301-20	observer et expliquer comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont responsables des phases de la Lune, des éclipses et des marées.		✓	
301-21	décrire comment les astronautes peuvent satisfaire à leurs besoins dans l'espace		✓	

Résultat d'apprentissage général (Connaissances)
302
décrire des interactions au sein de systèmes naturels et les éléments requis pour maintenir ces systèmes

Résultats d'apprentissage spécifiques (Connaissances)		**4e**	**5e**	**6e**
302-4	décrire le rôle que jouent les systèmes du corps pour aider les humains et les autres animaux à croître, à se reproduire et à satisfaire à leurs besoins de base.			✓
302-5	décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestifs, excréteur, respiratoire, circulatoire et nerveux.			✓
302-6	démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement.			✓
302-7	décrire le rôle de la peau.			✓

302-8	décrire des systèmes de défense du corps contre les infections, y compris les larmes, la salive, la peau, certaines cellules sanguines et des sécrétions de l'estomac.			✓
302-9	décrire des exigences nutritionnelles et autres nécessaires au maintien d'un corps en santé.			✓
302-10	identifier des régularités dans les mouvements de l'air à l'intérieur et à l'extérieur		✓	
302-11	décrire les principales caractéristiques de divers systèmes météorologiques		✓	
302-13	identifier des constellations présentes dans le ciel la nuit		✓	
302-12	décrire comment des micro-organismes répondent à leurs besoins fondamentaux, y compris obtenir de la nourriture, de l'eau et de l'air et se déplacer		✓	

Résultat d'apprentissage général (Connaissances)

303

décrire des forces, le mouvement et l'énergie et établir des liens entre ces derniers éléments et des phénomènes observables dans son environnement

Résultats d'apprentissage spécifiques (Connaissances)		**4**	**5**	**6**
303-9	identifier des objets par les sons qu'ils produisent		✓	
303-10	établir des liens entre les vibrations et la production de sons		✓	
303-11	comparer comment les vibrations voyagent différemment dans différents solides et liquides et dans l'air		✓	
303-12	étudier divers type de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place.			✓
303-13	observer et décrire comment diverses forces, telles que les forces magnétiques, éolienne, mécanique et de gravitation, peuvent agir directement ou à partir d'une certaine distance pour déplacer des objets.			✓
303-14	démontrer et décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminution de la quantité de force appliquée sur un objet.			✓
303-15	étudier et comparer l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces.			✓
303-16	démontrer l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes sur le mouvement d'objets.			✓

303-17	comparer la force nécessaire pour soulever une charge manuellement plutôt que de la soulever à l'aide d'une machine simple.			✓
303-18	différencier la position du pivot, de la charge et de la force d'effort dans l'utilisation d'un levier pour accomplir une tâche particulière.			✓
303-19	concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche donnée.			✓
303-20	comparer la force nécessaire pour soulever une charge avec une poulie simple plutôt qu'avec un système de poulies multiples.			✓
303-21	établir un rapport entre le transfert d'énergie du Soleil et les conditions météorologiques		✓	
303-22	comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique.			✓
303-23	comparer diverses façons d'assurer la circulation du courant électrique en construisant des circuits simples.			✓
303-24	décrire le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques.			✓
303-25	comparer des caractéristiques des circuits en parallèle et des circuits en série.			✓
303-26	démontrer comment l'électricité dans des circuits peut produire de la lumière, de la chaleur, du mouvement, du son et des effets magnétiques.			✓
303-27	décrire la relation entre l'électricité et le magnétisme lors de l'utilisation d'un électroaimant.			✓
303-28	identifier diverses méthodes de production d'électricité.			✓
303-29	identifier et expliquer les sources d'électricité comme étant renouvelables et non renouvelables.			✓
303-30	identifier et expliquer différents facteurs qui pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école.			✓
303-31	identifier et expliquer les dangers de l'électricité au travail et dans les loisirs			✓
303-32	décrire le rôle de la portance pour contrer la gravité et pour permettre aux êtres vivants ou aux dispositifs de voler		✓	
303-33	identifier des situations faisant intervenir le principe de Bernouilli		✓	
303-34	décrire des moyens de propulsion d'aéronefs		✓	

Résultat d'apprentissage général (Habiletés)				
Identification de problème et planification 204 poser des questions au sujet d'objets et d'événements dans le milieu local et développer des plans pour étudier ces questions				
Résultats d'apprentissage spécifiques (Habiletés)		**4**	**5**	**6**
204-1	proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre	✓	✓	
204-2	reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve	✓	✓	
204-3	énoncer une prédiction et une hypothèse basées sur un schéma d'événements observés	✓	✓	
204-4	définir, dans ses recherches, des objets et des événements pour bâtir son vocabulaire scientifique	✓	✓	
204-5	identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches	✓	✓	
204-6	identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions données et des solutions à des problèmes donnés, et choisir une méthode qui est convenable	✓	✓	
204-7	planifier un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour une mise à l'épreuve juste d'une idée liée aux sciences	✓	✓	
204-8	identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches	✓	✓	

Résultat d'apprentissage général (Habiletés)			
Réalisation et enregistrement de données 205 observer et poursuivre des recherches sur leur milieu et enregistrer les résultats			
Résultats d'apprentissage spécifiques (Habiletés)	**4**	**5**	**6**
205-1 effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes	✓		
205-2 choisir et utiliser des outils pour manipuler des substances et des objets et pour construire des modèles	✓	✓	
205-3 suivre une série de procédures données		✓	
205-4 sélectionner et utiliser des instruments de mesure	✓	✓	
205-5 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème donné	✓	✓	
205-6 estimer des mesures	✓	✓	
205-7 enregistrer des observations au moyen d'un seul mot, en style télégraphique, en phrases complètes ou au moyen de diagrammes ou de tableaux simples	✓	✓	
205-8 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents	✓	✓	
205-9 utiliser des outils et des instruments de façon à assurer sa sécurité personnelle et la sécurité d'autrui	✓		
205-10 construire et utiliser des dispositifs dans un but précis	✓		

Résultat d'apprentissage général (Habiletés)				
Analyse et interprétation 206 interpréter des découvertes découlant de recherches en utilisant des méthodes convenables				
Résultats d'apprentissage spécifiques (Habiletés)		**4**	**5**	**6**
206-1	classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification	✓	✓	
206-2	compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous différents formats, y compris des calculs de fréquence, des tableaux et des histogrammes	✓	✓	
206-3	identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données	✓	✓	
206-4	évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée	✓	✓	
206-5	tirer une conclusion découlant de données fournies par des recherches et des observations personnelles, qui répond à la question initiale	✓	✓	
206-6	suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit	✓	✓	
206-7	évaluer des dispositifs construits par soi-même et en fonction des critères suivants : sécurité, fiabilité, fonction, utilisation efficace des matériaux et apparence	✓	✓	
206-8	identifier des applications possibles des découvertes	✓	✓	
206-9	identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris	✓	✓	

Résultat d'apprentissage général (Habiletés)				
Communication et travail d'équipe 207 travailler en collaboration pour réaliser des activités liées aux sciences et communiquer des idées, des procédures et des résultats				
Résultats d'apprentissage spécifiques (Habiletés)		**4**	**5**	**6**
207-1	communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en poursuivant des recherches	✓	✓	
207-2	communiquer des procédures et des résultats par l'entremise de listes, de notes en style télégraphique, de phrases, de graphiques, de dessins et de langage oral	✓	✓	
207-3	travailler avec des membres de l'équipe pour mettre au point et réaliser un plan	✓	✓	
207-4	demander l'avis et les opinions d'autrui	✓	✓	
207-5	identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions	✓	✓	
207-6	travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème	✓	✓	

Résultats d'apprentissage généraux (Attitudes)

Appréciation des sciences

409 apprécier le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans sa compréhension du monde

410 se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus

411 reconnaître que les femmes et les hommes de toutes cultures peuvent contribuer également aux sciences

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

- reconnaît que les idées scientifiques nous aident à expliquer le «pourquoi» et le «comment» de certains phénomènes et de certains événements
- reconnaît que les sciences ne peuvent répondre à toute question
- utilise la recherche scientifique et des stratégies de résolution de problèmes quand on lui donne une question à répondre ou un problème à résoudre
- planifie ses actions de façon à considérer ou limiter les effets négatifs ou imprévus qui pourraient survenir
- est sensible aux effets que son comportement a sur autrui et sur l'environnement lors de sa participation à des activités
- manifeste du respect pour les personnes qui œuvrent dans le domaine des sciences, sans égard à leur sexe, leurs caractéristiques physiques et culturelles ou leurs vues du monde
- encourage ses pairs à poursuivre des activités et des intérêts liés aux sciences

Intérêt envers les sciences

412 manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux

413 observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré

414 manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

- tente de répondre à ses propres questions par tâtonnements et grâce à des observations soignées
- exprime son plaisir à partager et à discuter avec ses camarades de classe des renseignements liés aux sciences et puisés dans des livres, des revues, des journaux, des vidéos, des disques numérisés, sur l'Internet ou des discussions avec des membres de sa famille, ses enseignantes ou enseignants, ses camarades de classe et des expertes et experts
- pose des questions sur ce que font des scientifiques dans des domaines précis
- exprime son plaisir en lisant des livres et des revues de sciences
- exprime de son propre gré sa vue personnelle du monde
- démontre de la confiance dans son habileté à faire des sciences
- poursuit un passe-temps lié aux sciences
- s'implique en tant que scientifique amateur(e) dans l'exploration et la recherche scientifique pour en arriver à ses propres conclusions plutôt qu'à celles des autres

Résultats d'apprentissage généraux (Attitudes) (suite)

Esprit scientifique

415 considérer ses propres observations et idées ainsi que celles d'autrui lors de recherches et avant de tirer des conclusions

416 apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté

417 démontrer de la persévérance et le désir de comprendre

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

- pose des questions pour assurer sa compréhension
- réagit de façon positive à des questions posées par d'autres élèves
- écoute attentivement les idées d'autres élèves et envisage de mettre à l'essai des propositions qui ne sont pas les siennes
- écoute, reconnaît et envisage des opinions qui diffèrent des siennes
- envisage avec un esprit ouvert des approches non traditionnelles face aux sciences
- cherche des renseignements supplémentaires avant de prendre une décision
- fonde des conclusions sur des données plutôt que sur des idées préconçues ou de l'intuition
- signale et enregistre fidèlement ses observations même si elles ne correspondent pas à ses attentes ou aux attentes perçues de l'enseignante ou de l'enseignant
- envisage, de son propre gré, de changer ses actions et ses opinions lorsqu'on lui présente de nouveaux renseignements ou de nouvelles données
- enregistre exactement ce qui s'est vu ou ce qui s'est mesuré lors de la collecte de données
- prend le temps de répéter une mesure ou une observation afin d'en accroître la précision
- pose des questions au sujet de ce qui se produirait si, dans une expérience, on changeait une des variables
- complète des tâches entreprises ou toutes les étapes d'une recherche

Collaboration

418 travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

- complète des activités ou des projets de groupe
- participe de son propre gré à une résolution coopérative de problèmes
- reste auprès des membres de son groupe pendant toute la période de travail
- contribue de son propre gré à une activité ou à un projet de groupe
- travaille de son propre gré avec d'autres personnes, quels que soient leur âge, leur sexe ou leurs caractéristiques physiques ou culturelles
- envisage de son propre gré les points de vue qu'ont d'autres personnes sur le monde

Résultats d'apprentissage généraux (Attitudes) (suite)

Prise en charge

419 être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

- **n** choisit d'avoir un effet positif sur autrui et le monde qui l'entoure
- **n** passe en revue, de façon réfléchie et fréquente, les effets et les conséquences de ses actes
- **n** manifeste une volonté de changer son comportement afin de protéger l'environnement
- **n** respecte différents points de vue sur le monde
- **n** envisage des relations de cause et effet qui existent dans des enjeux environnementaux
- **n** reconnaît que les réponses à nos désirs et à nos besoins peuvent nuire à l'environnement
- **n** choisit de contribuer à la durabilité de sa communauté par l'intermédiaire d'actions positives individuelles
- **n** voit au-delà des effets immédiats d'une activité et identifie des effets de cette activité sur autrui et sur l'environnement

Sécurité

420 manifester un souci de sécurité personnelle et de sécurité d'autrui lors de la planification et de la réalisation d'activités et lors du choix et de l'utilisation de matériel

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

- **n** cherche des étiquettes sur du matériel et demande de l'aide pour bien les comprendre
- **n** s'assure que toutes les étapes d'une procédure ou toutes les instructions données sont suivies
- **n** utilise constamment des techniques sûres lors du déplacement du matériel
- **n** demande des conseils à l'enseignante ou à l'enseignant avant de ranger tout matériel
- **n** porte de son propre gré la tenue de protection qu'il faut et quand il le faut
- **n** reconnaît sa responsabilité face à des problèmes attribuables à un manquement aux règlements de sécurité
- **n** reste à son poste de travail au cours d'une activité afin de réduire au minimum les distractions et les accidents
- **n** avise immédiatement l'enseignante ou l'enseignant, de tout déversement accidentel, article cassé ou incident inhabituel
- **n** partage les tâches de nettoyage à la suite d'une activité
- **n** cherche immédiatement à se procurer les premiers soins pour toute coupure, brûlure ou réaction inhabituelle
- **n** garde son poste de travail en ordre, n'ayant que le matériel nécessaire présent

VUE GLOBALE DES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE DE LA SIXIÈME ANNÉE

1) les sciences, technologie, société et environnement (STSE/Connaissances)

Résultats d'apprentissage spécifiques		Thèmes				
L'élève doit pouvoir		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
104-1	démontrer l'utilisation de démarches dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques					✓
104-2	démontrer et décrire l'utilisation de démarches dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques	✓	✓	✓		
104-4	comparer les résultats de ses recherches avec ceux d'autrui et reconnaître que les résultats peuvent varier					✓
104-5	décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations			✓	✓	
104-6	démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie					✓
104-7	démontrer l'importance d'utiliser les langages des sciences et de la technologie pour communiquer des idées, des démarches et des résultats			✓		
105-1	identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude					✓
105-2	identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois	✓		✓		
105-3	identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés de façon différente au fil du temps				✓	
105-4	identifier des exemples de connaissances scientifiques qui proviennent de diverses sources				✓	
105-5	identifier des exemples de connaissances scientifiques qui se sont développées grâce à l'accumulation graduelle de données		✓			
106-2	décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques	✓		✓		
106-3	décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes				✓	
106-4	décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications	✓	✓	✓	✓	✓
107-1	décrire des exemples, au foyer et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins					✓
107-2	décrire et comparer des outils, des techniques et des matériaux utilisés par différentes personnes dans sa communauté et sa région pour répondre à leurs besoins	✓				
107-4	donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisés pour résoudre des problèmes au foyer et à l'école					✓

107-5	donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans sa communauté et sa région	✓				
107-7	décrire des exemples de technologies modernes qui n'existaient pas dans le passé					✓
107-8	donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie	✓	✓	✓		
107-9	comparer des besoins du passé et des besoins actuels et décrire certaines façons par lesquelles les sciences et la technologie ont changé le travail et la vie des gens ainsi que leur interaction avec l'environnement				✓	
107-12	donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie	✓				
107-14	identifier des découvertes scientifiques et des innovations technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes	✓				
108-1	identifier des effets positifs et négatifs de technologies familières		✓			✓
108-2	décrire des effets prévus et imprévus d'un développement scientifique ou technologique				✓	
108-3	décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats					✓
108-4	décrire comment des produits et des systèmes technologiques peuvent servir à la conservation des ressources naturelles		✓			
108-5	décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et la protection de l'environnement dans sa région				✓	
108-6	identifier son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles					✓
108-7	décrire l'impact de l'école et de la communauté sur les ressources naturelles			✓		
108-8	décrire l'impact humain potentiel sur l'utilisation de ressources naturelles régionales				✓	

2) les habiletés

Résultats d'apprentissage spécifiques		Thèmes				
L'élève doit pouvoir		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
204-1	proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre	✓	✓		✓	✓
204-2	reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve	✓		✓		
204-3	énoncer une prédiction et une hypothèse basées sur un schéma d'événements observés		✓		✓	✓
204-4	définir, dans ses recherches, des objets et des événements	✓	✓			
204-5	identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches		✓	✓		
204-6	identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions données et des solutions à des problèmes donnés, et choisir une méthode qui est convenable				✓	
204-7	planifier un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour une mise à l'épreuve juste d'une idée liée aux sciences		✓	✓	✓	
204-8	identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches				✓	✓
205-1	effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes	✓				✓
205-2	choisir et utiliser des outils pour manipuler des substances et des objets et pour construire des modèles	✓	✓			
205-3	suivre une série de procédures données			✓	✓	✓
205-4	sélectionner et utiliser des instruments de mesure		✓			
205-5	faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème donné		✓	✓		✓
205-6	estimer des mesures		✓			
205-7	enregistrer des observations au moyen d'un seul mot, en style télégraphique, en phrases complètes ou au moyen de diagrammes ou de tableaux simples	✓				✓
205-8	identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents	✓	✓	✓	✓	
205-9	utiliser des outils et des instruments de façon à assurer sa sécurité personnelle et la sécurité d'autrui				✓	
205-10	construire et utiliser des dispositifs dans un but précis				✓	
206-1	classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification			✓		

206-2	compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous différents formats, y compris des calculs de fréquence, des tableaux et des histogrammes	✓		✓		
206-3	identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données	✓				✓
206-4	évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée	✓				
206-5	tirer une conclusion découlant de données fournies par des recherches et des observations personnelles, qui répond à la question initiale				✓	✓
206-6	suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit		✓		✓	
206-7	évaluer des dispositifs construits par soi-même et en fonction des critères suivants : sécurité, fiabilité, fonction, utilisation efficace des matériaux et apparence				✓	
206-8	identifier des applications possibles des découvertes		✓	✓		
206-9	identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris		✓			✓
207-1	communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en poursuivant des recherches		✓			✓
207-2	communiquer des procédures et des résultats par l'entremise de listes, de notes en style télégraphique, de phrases, de graphiques, de dessins et de langage oral	✓			✓	✓
207-3	travailler avec des membres de l’équipe pour mettre au point et réaliser un plan			✓		
207-4	demander l'avis et les opinions d'autrui				✓	
207-5	identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions	✓		✓	✓	✓
207-6	travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème	✓	✓	✓		

3) les connaissances

Résultats d'apprentissage spécifiques		Thèmes				
L'élève doit pouvoir		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
300-5	comparer des roches et des minéraux provenant de son milieu local avec des roches et des minéraux d'ailleurs.					✓
300-6	décrire diverses roches en tenant compte de leurs caractéristiques physiques telles que la couleur, la texture, le lustre, la dureté et la forme des cristaux (des minéraux).					✓
300-7	identifier et décrire des roches qui font état de l'histoire de la Terre.					✓
300-8	établir un rapport entre les caractéristiques des roches et des minéraux et leurs utilisations.					✓
300-9	regrouper des objets et des substances en tant que solide, liquide ou gaz, selon leurs propriétés.			✓		
300-10	identifier des propriétés telles que la texture, la dureté, la flexibilité, la robustesse, la flottaison et la solubilité qui permettent aux objets et aux substances d'être distingués les uns des autres.			✓		
300-11	établir des liens entre la masse d'un objet entier et la somme des masses de ses parties.			✓		
300-12	identifier la source des substances retrouvées dans un objet et décrire les changements qui ont dû être apportés à ces substances pour le fabriquer.			✓		
300-20	comparer la conductivité de divers solides et liquides.				✓	
301-4	décrire comment le sol est formé à partir de roches.					✓
301-5	décrire les effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage.					✓
301-6	démontrer une variété de méthodes d'altération par les intempéries et l'érosion.					✓
301-7	décrire des phénomènes naturels causant des changements rapides et significatifs du paysage.					✓
301-8	établir un rapport entre des changements du corps spécifiques, tels que l'acné et le développement des poils, et la croissance et le développement.	✓				
301-9	identifier des changements qui peuvent être apportés à un objet sans que l'on change les propriétés des substances dont est fait l'objet.			✓		
301-10	identifier et décrire certains changements apportés à des objets et des substances, qui sont réversibles et certains qui ne le sont pas.			✓		
301-11	décrire des changements qui surviennent aux propriétés des substances lorsque ces substances interagissent.			✓		
301-12	décrire des exemples d'interactions entre des substances qui résultent en la production d'un gaz.			✓		

302-4	décrire le rôle que jouent les systèmes du corps pour aider les humains et les autres animaux à croître, à se reproduire et à satisfaire à leurs besoins de base.	✓				
302-5	décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestifs, excréteur, respiratoire, circulatoire et nerveux.	✓				
302-6	démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement.	✓				
302-7	décrire le rôle de la peau.	✓				
302-8	décrire des systèmes de défense du corps contre les infections, y compris les larmes, la salive, la peau, certaines cellules sanguines et des sécrétions de l'estomac.	✓				
302-9	décrire des exigences nutritionnelles et autres nécessaires au maintien d'un corps en santé.	✓				
303-12	étudier divers type de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place.		✓			
303-13	observer et décrire comment diverses forces, telles que les forces magnétiques, éolienne, mécanique et de gravitation, peuvent agir directement ou à partir d'une certaine distance pour déplacer des objets.		✓			
303-14	démontrer et décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminution de la quantité de force appliquée sur un objet.		✓			
303-15	étudier et comparer l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces.		✓			
303-16	démontrer l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes sur le mouvement d'objets.		✓			
303-17	comparer la force nécessaire pour soulever une charge manuellement plutôt que de la soulever à l'aide d'une machine simple.		✓			
303-18	différencier la position du pivot, de la charge et de la force d'effort dans l'utilisation d'un levier pour accomplir une tâche particulière.		✓			
303-19	concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche donnée.		✓			
303-20	comparer la force nécessaire pour soulever une charge avec une poulie simple plutôt qu'avec un système de poulies multiples.		✓			
303-22	comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique.				✓	
303-23	comparer diverses façons d'assurer la circulation du courant électrique en construisant des circuits simples.				✓	
303-24	décrire le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques.				✓	
303-25	comparer des caractéristiques des circuits en parallèle et des circuits en série.				✓	

303-26	démontrer comment l'électricité dans des circuits peut produire de la lumière, de la chaleur, du mouvement, du son et des effets magnétiques.				✓	
303-27	décrire la relation entre l'électricité et le magnétisme lors de l'utilisation d'un électroaimant.				✓	
303-28	identifier diverses méthodes de production d'électricité.				✓	
303-29	identifier et expliquer les sources d'électricité comme étant renouvelables et non renouvelables.				✓	
303-30	identifier et expliquer différents facteurs qui pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école.				✓	
303-31	identifier et expliquer les dangers de l'électricité au travail et dans les loisirs				✓	

4) les attitudes

Résultats d'apprentissage spécifiques		Thèmes				
L'élève doit pouvoir		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
409	apprécier le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans sa compréhension du monde	✓	✓			
410	se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus					✓
411	reconnaître que les femmes et les hommes de toutes cultures peuvent contribuer également aux sciences	✓		✓		
412	manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux			✓		
413	observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré				✓	
414	manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie	✓				
415	considérer ses propres observations et idées ainsi que celles d'autrui lors de recherches et avant de tirer des conclusions				✓	
416	apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté					✓
417	démontrer de la persévérance et le désir de comprendre	✓	✓	✓		
418	travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches	✓	✓			
419	être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement	✓		✓	✓	
420	manifester un souci de sécurité personnelle et de sécurité d'autrui lors de la planification et de la réalisation d'activités et lors du choix et de l'utilisation de matériel			✓	✓	✓
421	prendre conscience de dangers possibles				✓	

THÈME 1:

Les besoins fondamentaux du corps

Contexte :

On peut amener l'élève à comprendre que le corps possède des organes et des systèmes qui fonctionnent ensemble pour aider les humains et d'autres animaux à satisfaire leurs besoins fondamentaux. L'élève devrait avoir la possibilité d'explorer les principaux organes internes par l'entremise de modèles et de simulations, et d'apprendre où ils sont situés. Il est important pour l'élève de reconnaître qu'un grand nombre de facteurs peuvent affecter le maintien d'un corps en santé. Le corps possède son propre système de défense contre les microbes, mais l'élève devrait développer une compréhension qu'elle ou il répond aux besoins de son corps en matière de nutrition et d'exercice. Cet exemple porte une attention particulière sur la nature des sciences et de la technologie.

Contenu notionnel :

Tous les êtres vivants ont des besoins qui leurs sont propres. Les besoins varient d'une espèce à l'autre et peuvent même varier pendant la croissance. Parmi ces besoins nous retrouvons des minéraux, de l'eau, des lipides, des glucides, des protéines et des vitamines.

Les êtres humains ont des empreintes uniques. Il y a des différences aussi dans la couleur des yeux, des cheveux, de la peau, dans la grandeur, la forme du visage, etc.

Les muscles contrôlent le mouvement du corps. L'être humain a des muscles volontaires et involontaires. Le système musculaire comprend plus de 400 muscles dont : biceps, triceps, abdominaux, du cou, de l'épaule, etc.

Le système squelettique supporte le corps et puisqu'il est relié aux muscles, il permet certains mouvements au corps. Il protège aussi certains organes. Chez l'adulte humain le squelette compte environ 206 os dont : le crâne, l'humérus, le radius, le cubitus, le fémur, etc. Une articulation est le point de contact entre les os et ils sont réunis par

des ligaments.

Le cœur et le système circulatoire servent à transporter la nourriture digérée et l'oxygène aux cellules du corps et ramènent les déchets aux organes qui les éliminent.
Le système circulatoire comprend le cœur, le sang et les vaisseaux sanguins (veines et artères). Le cœur contient 4 compartiments : 2 oreillettes et 2 ventricules.
Le système respiratoire permet la diffusion des gaz (oxygène, dioxyde de carbone) entre les poumons et le système circulatoire. Le système respiratoire comprend deux poumons, la trachée, les bronches et le diaphragme.

Le système nerveux est un système de signalisation. Il transporte les messages des sens au cerveau : ses impulsions font agir les muscles et les organes. Un réflexe est une réaction automatique à un stimulus. Le système nerveux comprend le cerveau, les organes sensoriels et les nerfs.

La structure du corps des humains et des animaux est conçue de sorte à donner à l'organisme un équilibre naturel. Tout déplacement d'une ou des parties du corps influencent cependant cet équilibre. Le corps peut s'ajuster à ce changement de sorte à retrouver un nouvel équilibre.

Mes notes :

Les besoins fondamentaux du corps

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Sciences, technologie, société et environnement : STSE

L'élève doit pouvoir...

104-2 démontrer et décrire l'utilisation de démarches dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques *(p. ex. : identifier des appareils médicaux qui simulent le fonctionnement de divers systèmes et organes tels qu'un appareil à dialyse, un respirateur artificiel, des prothèses assistés par ordinateur et un coeur artificiel).*

105-2 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois *(p. ex. : identifier des exemples de limites de la technologie telles que dans la production des tissus et dans l'identification de certaines maladies héréditaires).*

106-2 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques *(p. ex. : décrire des exemples d'outils tels que le microscope ou le stéthoscope, et de techniques telles que la chirurgie ou la dissection).*

106-4 écrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications *(p. ex. : décrire diverses technologies médicales telles qu'un appareil de conditionnement physique, un appareil auditif ou une prothèse orthopédique).*

107-2 décrire et comparer des outils, des techniques et des matériaux utilisés par différentes personnes dans sa communauté et sa région pour répondre à leurs besoins *(p. ex. : décrire et comparer des techniques et des outils utilisés par des dentistes, des chirurgiens, des physiothérapeutes ou des techniciens de laboratoire).*

107-5 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans sa communauté et sa région *(p. ex. : donner des exemples tels que l'amélioration de l'équipement sportif).*

107-8 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie *(p. ex. : décrire des exemples tels que les médicaments synthétiques et des chaises ergonomiques).*

107-12 donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie *(p. ex. : donner des exemples tels que Leslie Dolman qui a inventé un logiciel d'aide qui permet à des personnes handicapées de communiquer en utilisant le code Morse, ou Wilfred Bigelow qui a inventé le stimulateur cardiaque).*

107-14 dentifier des découvertes scientifiques et des innovations technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes *(p. ex. : identifier des exemples de découvertes, telles que l'utilisation de l'écorce des arbres par les autochtones pour traiter des maux de tête).*

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

301-8 établir un rapport entre des changements du corps spécifiques, tels que l'acné et le développement des poils, et la croissance et le développement.

302-4 décrire le rôle que jouent les systèmes du corps pour aider les humains et les autres animaux à croître, à se reproduire et à satisfaire à leurs besoins de base.

302-5 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestifs, excréteur, respiratoire, circulatoire et nerveux.

302-6 démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement.

302-7 décrire le rôle de la peau.

302-8 décrire des systèmes de défense du corps contre les infections, y compris les larmes, la salive, la peau, certaines cellules sanguines et des sécrétions de l'estomac.

302-9 décrire des exigences nutritionnelles et autres nécessaires au maintien d'un corps en santé.

Attitudes

L'élève sera encouragé à ...

409 apprécier le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans sa compréhension du monde

411 reconnaître que les femmes et les hommes de toutes cultures peuvent contribuer également aux sciences

414 manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie

417 démontrer de la persévérance et le désir de comprendre

418 travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches

419 être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Identification du problème et planification

204-1 proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre *(p. ex. : poser des questions telles que "Quelles prouesses physiques puis-je faire et comment suis-je semblable ou différent des autres?").*

204-2 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve *(p. ex. : reformuler une question telle que "Comment fonctionne le coeur?" sous forme vérifiable telle que "Quels facteurs affectent la capacité d'une pompe à faire circuler de l'eau?").*

204-4 définir, dans ses recherches, des objets et des événements *(p. ex. : définir des termes tels qu'organe et système).*

Réalisation et enregistrement des données

205-1 effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes *(p. ex. : enregistrer les temps de réponse obtenus en attrapant avec le pouce et l'index une règle qu'une autre personne a laissé tomber ou en laissant tomber une balle de tennis à partir de différentes hauteurs au-dessus du pied d'une autre personne).*

205-2 choisir et utiliser des outils pour manipuler des substances et des objets et pour construire des modèles *(p. ex. : utiliser divers matériaux et outils pour construire une maquette du coeur).*

205-7 enregistrer des observations au moyen d'un seul mot, en style télégraphique, en phrases complètes ou au moyen de diagrammes ou de tableaux simples *(p. ex. : dessiner et étiqueter un diagramme d'un bras pour en illustrer la structure).*

205-8 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents *(p. ex : explorer le fonctionnement du coeur à l'aide de ressources électroniques).*

Analyse et interprétation

206-2 compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous différents formats, y compris des calculs de fréquence, des tableaux et des histogrammes *(p. ex. : présenter dans un graphique des données sur le rythme cardiaque en fonction du nombre d'escaliers montés).*

206-3 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données *(p. ex. : expliquer que plus la balle de tennis est près du pied de la personne quand on la laisse tomber, moins celle-ci a la possibilité de l'éviter).*

206-4 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée *(p. ex. : évaluer l'utilité des publicités à la télévision en vue d'obtenir des renseignements nutritionnels sur la nourriture).*

Communication et travail d'équipe

207-2 communiquer des procédures et des résultats par l'entremise de listes, de notes en style télégraphique, de phrases, de graphiques, de dessins et de langage oral *(p. ex. : faire un graphique pour noter le temps de réaction en attrapant une règle qu'une autre personne a laissé tomber)*.

207-5 identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions *(p. ex. : travailler de façon collaboratrice pour raffiner la conception d'une maquette du coeur).*

207-6 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème *(p. ex. : choisir les meilleures procédures pour mesurer la quantité de nourriture consommée dans trois jours).*

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève découpe et ordonne des photos illustrant différents stades du développement de l'être humain afin d'expliquer ce développement.
- L'élève crée une affiche présentant les résultats d'une recherche sur la fonction des différents organes du corps.
- L'élève participe à un débat au sujet du choix d'une technologie donnée pour traiter une maladie.
- L'élève construit une ligne de temps démontrant l'évolution de l'instrumentation scientifique utilisée pour diagnostiquer et solutionner des problèmes reliés au fonctionnement du corps.
- L'élève, suite à une discussion ouverte dans la classe, rédige et illustre une liste d'instrumentation scientifique utilisée pour diagnostiquer des problèmes reliés au fonctionnement du corps.
- L'élève trouve et décrit différentes technologies lui permettant d'effectuer plus facilement des tâches domestiques.
- L'élève décrit oralement les propriétés médicinales, l'origine et les applications médicinales d'un produit naturel.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève participe à un jeu de rôle ou chaque élève joue le rôle d'un organe du corps humain. Chaque élève doit décrire son rôle permettant d'assurer le bon fonctionnement du système.
- À l'aide d'un modèle, l'élève démontre comment l'activation des muscles fait bouger les parties du squelette.
- À l'aide d'un schéma, l'élève trace le parcours d'une impulsion nerveuse pour un mouvement donnée.
- L'élève compare la structure et la fonction d'une prothèse et l'organe qu'il remplace ou complimente. Une attention particulière est portée envers l'utilisation d'une terminologie appropriée.
- L'élève présente les résultats d'une recherche sur l'industrie pharmaceutique au Canada. Il est évalué par l'enseignant et les élèves à partir de critères prédéterminés.

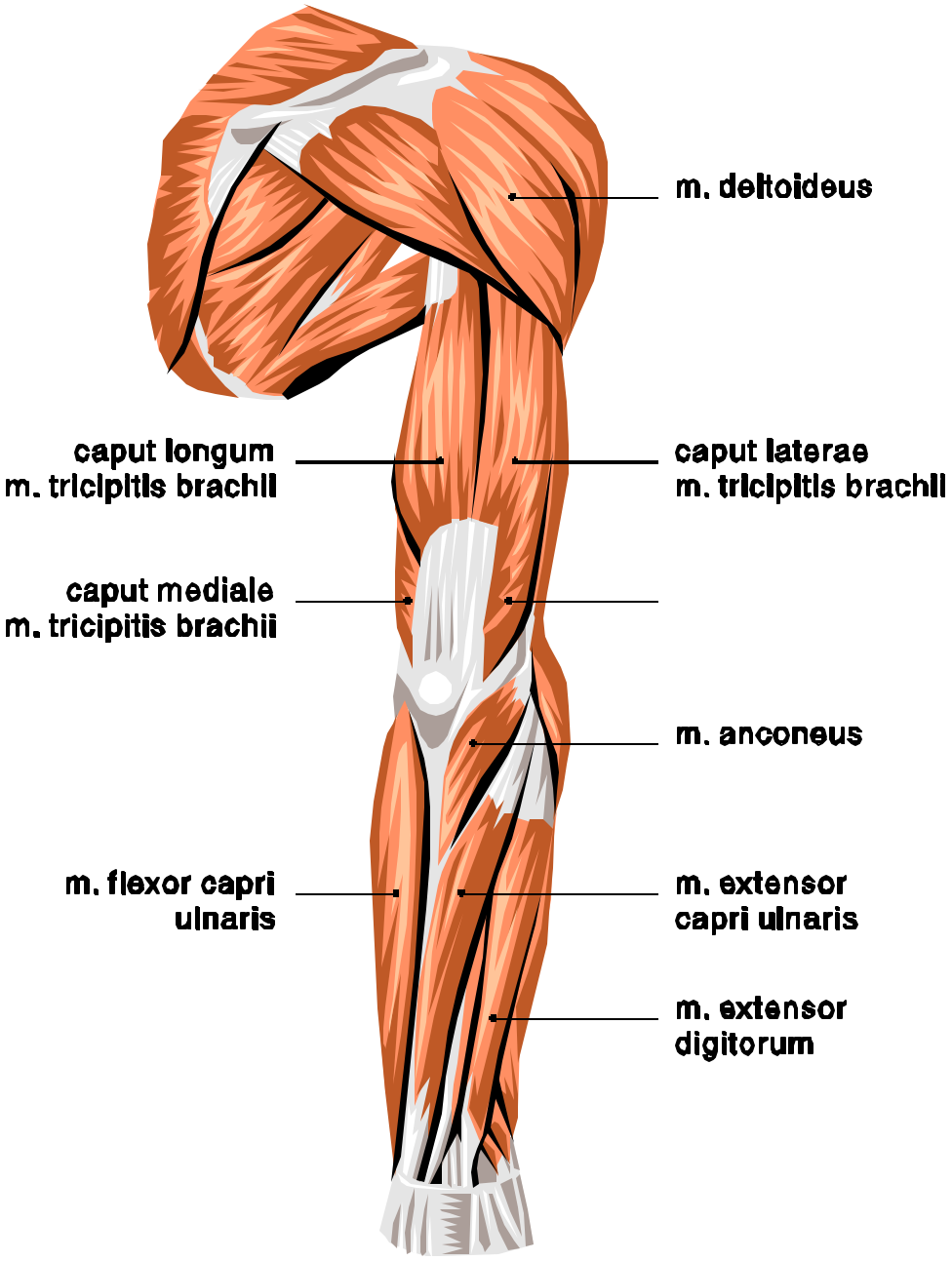
RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

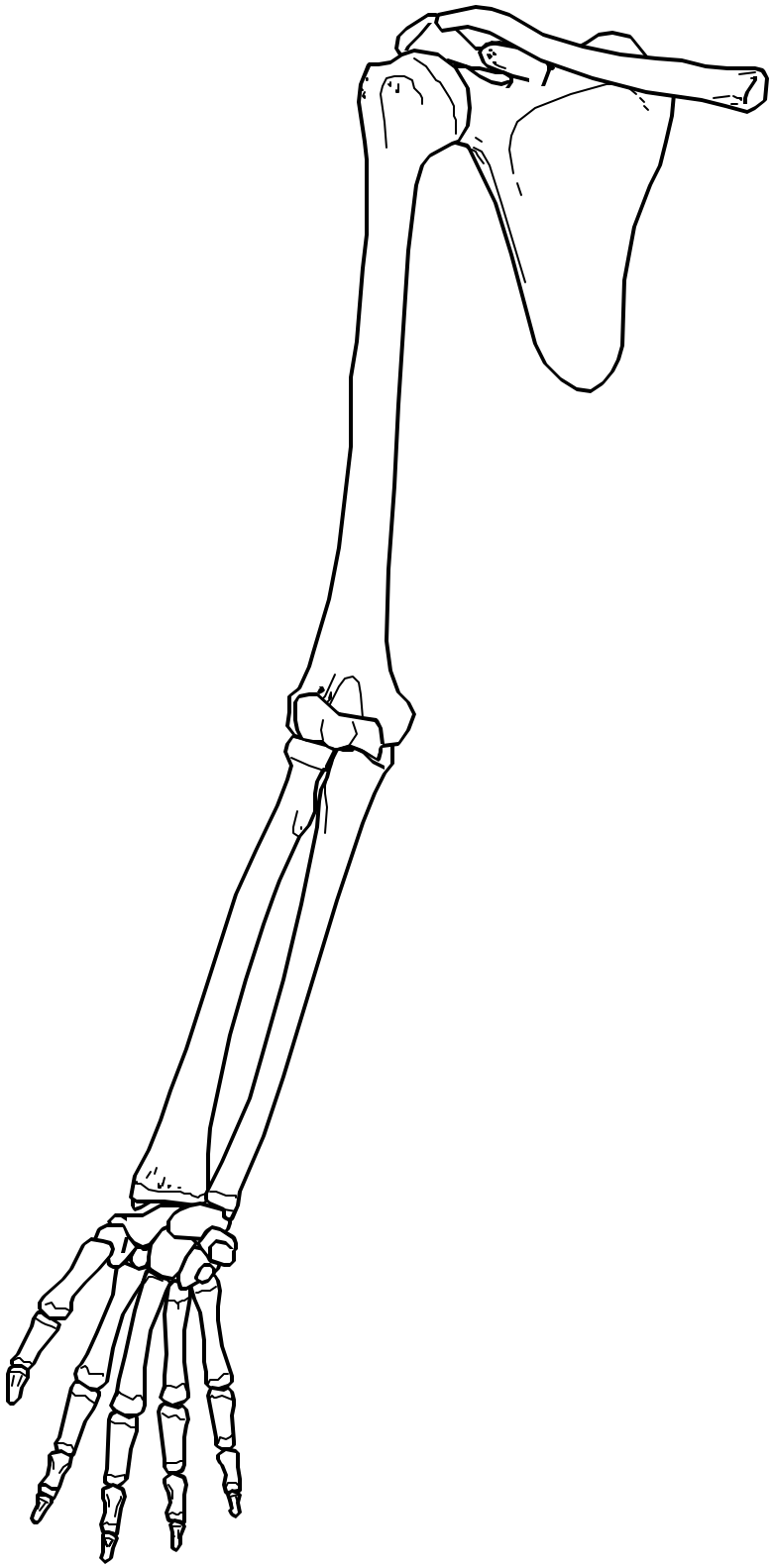
Innovations 6
Thème : Supermoi
Activités : Des prouesses physiques (p. 8 à 11)
Un sujet musclé (p. 12 à 16)
Une affaire de squelette (p. 17 à 21)
Faire le plein (p. 22 à 25)
Un coeur qui bat (p. 26 à 29)
Respire bien (p. 30 à 33)
Le poste de commande (p. 34 à 36)
En équilibre (p. 37 à 48)
Une olympiade d'un jour (p. 49 à 50)
Fiches d'activités :
03 Les yeux savent
07 Attention! Aliments dangereux
08 L'anticarie
10 Plis naturels
11 Te connais-tu toi même?
12 Croissance lente

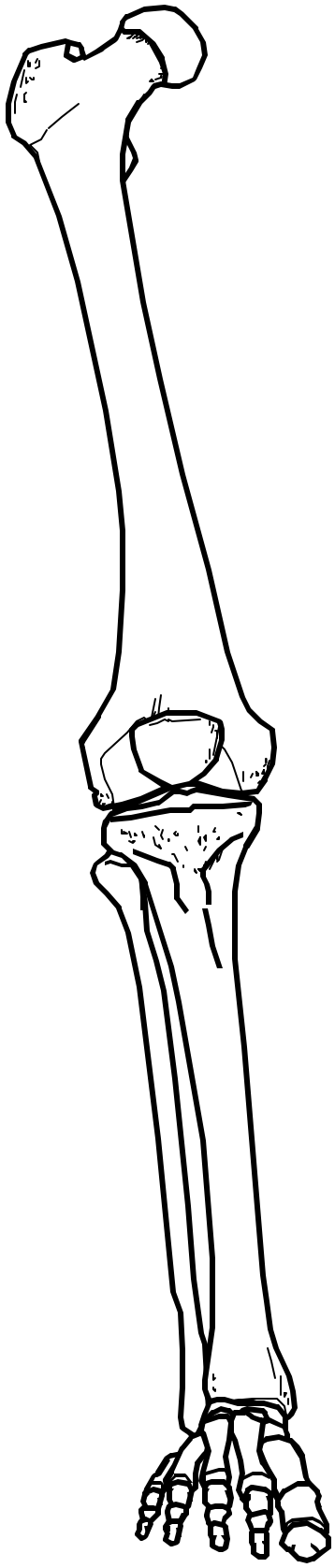
Le coeur et les poumons, Gamma, Héritage 1993
Découvre les os, Héritage, 1993
Les muscles et les os, Héritage, 1998
Supersciences, *L'être humain*, Héritage, 1996

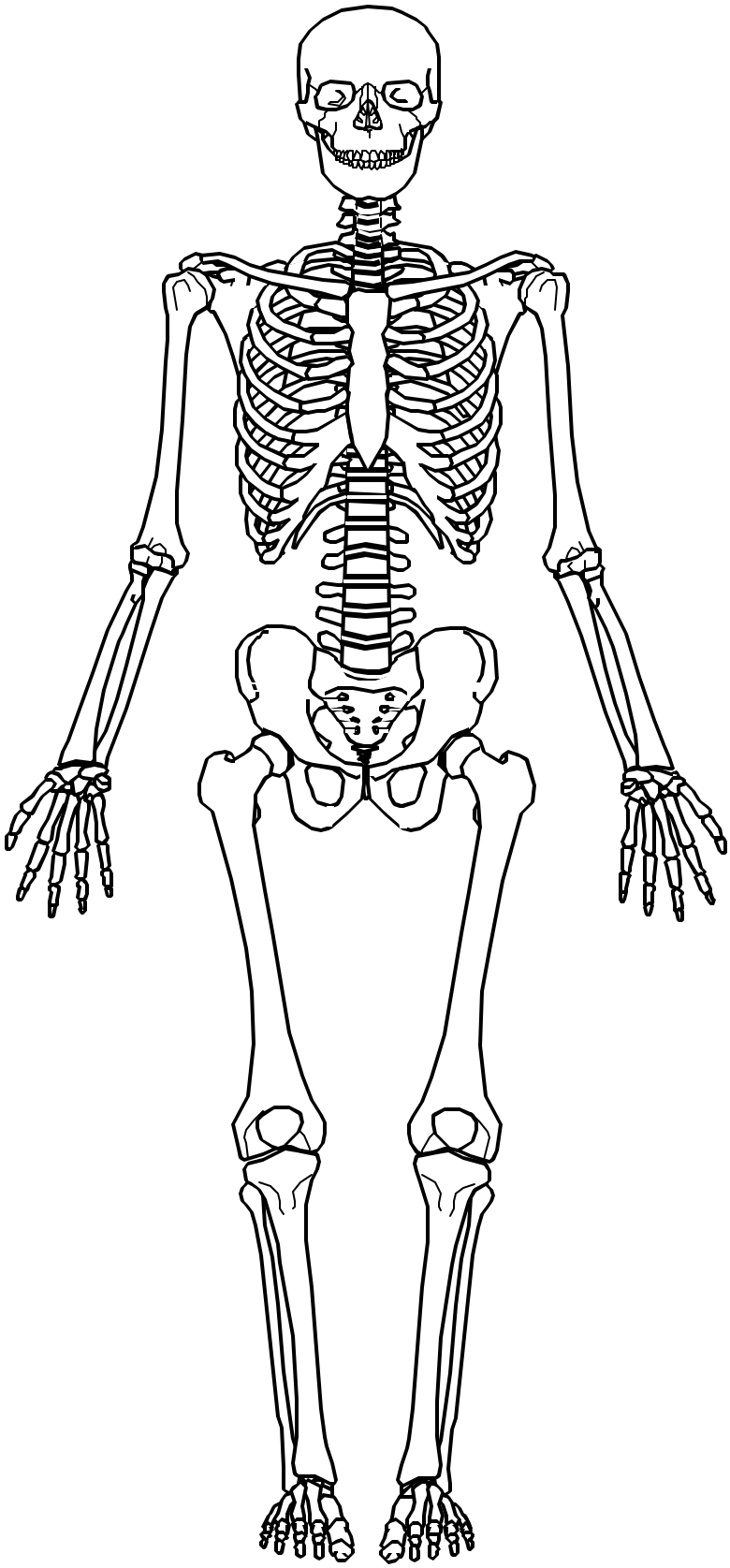
Vidéos : *Les yeux de la découverte* - Le squelette, Médiathèque provinciale

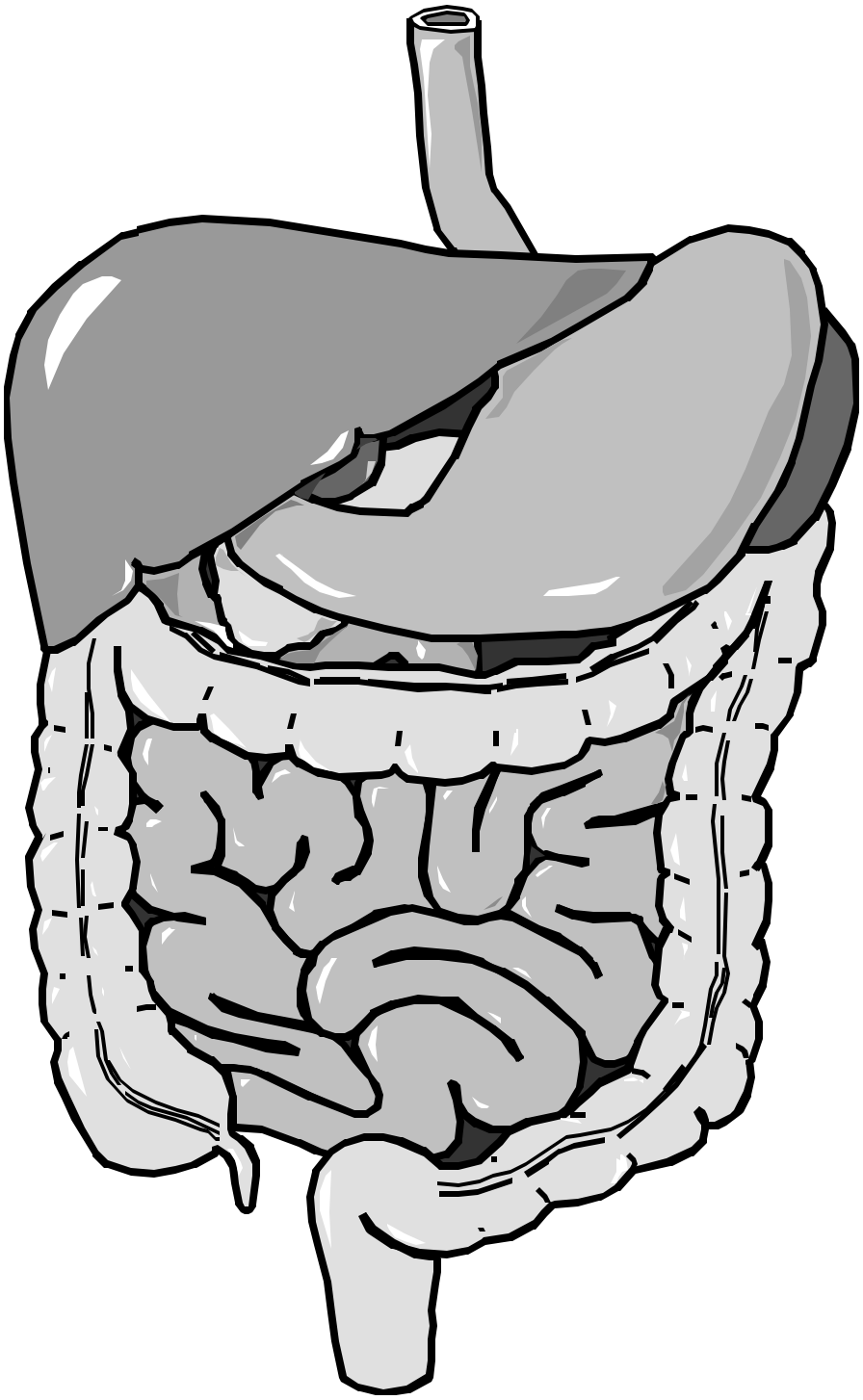
MESURE DE SÉCURITÉ

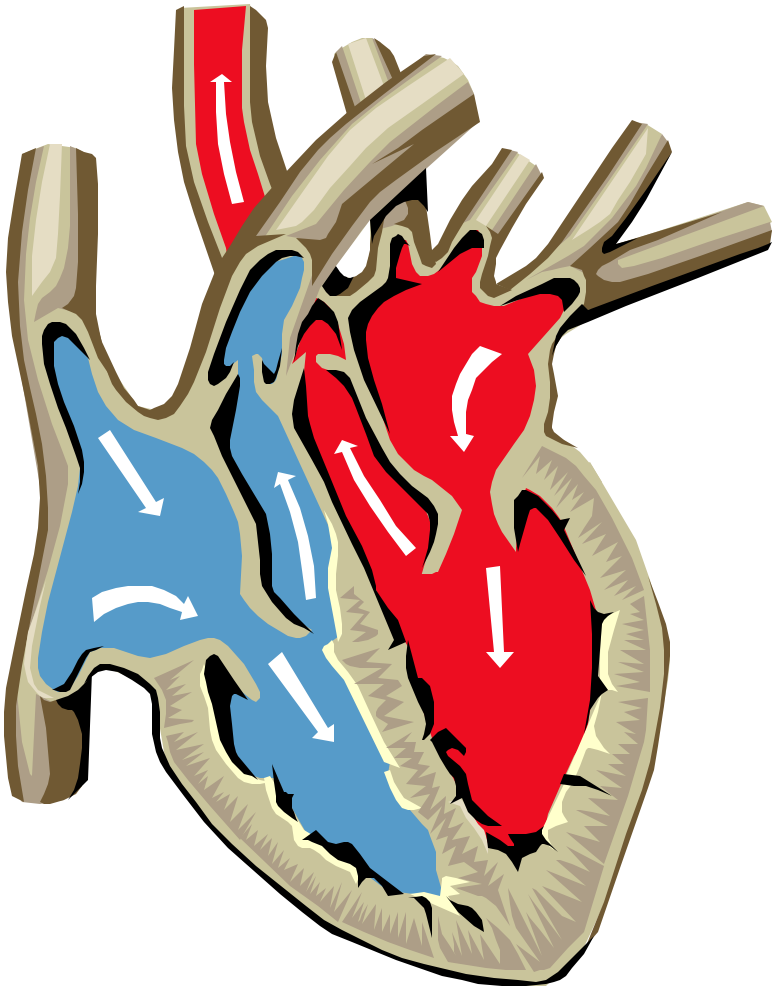

m. deltoideus
caput longum
m. tricipitis brachii
caput laterae
m. tricipitis brachii
caput mediale
m. tricipitis brachii
m. anconeus
m. flexor capri
ulnaris
m. extensor
capri ulnaris
m. extensor
digitorum



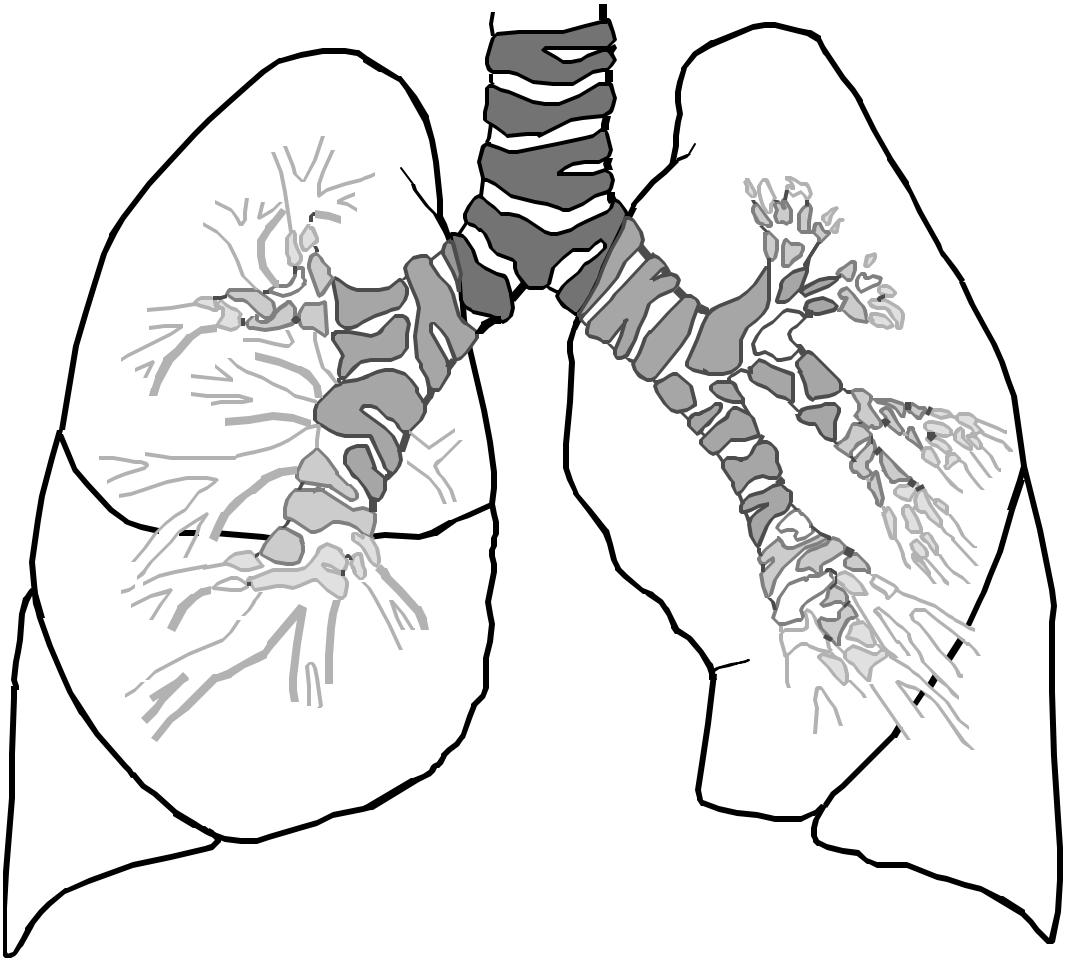


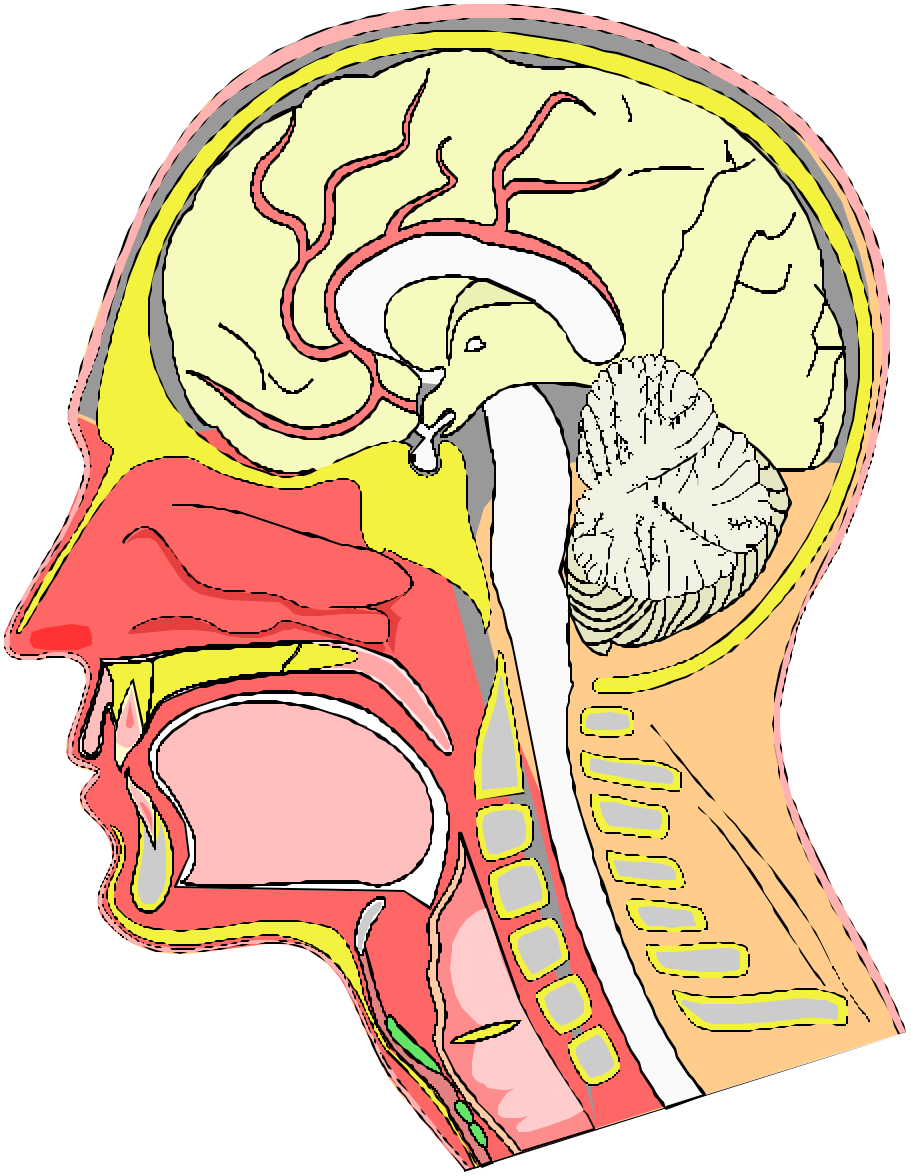






CARDIAC CYCLE





THÈME 2 :

Les forces et les machines simples

Contexte :

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

Contenu notionnel :

La machine complexe est formée de plusieurs machines simples qui deviennent évidentes lorsqu'on la démonte.

Un plan incliné est une surface en pente employée pour porter à une certaine hauteur une charge qui est trop lourde pour être soulevée verticalement ou sur laquelle on fait glisser des charges pour diminuer la vitesse de chute. La force d'effort est moindre pour tirer un objet sur un plan incliné que celle nécessaire pour soulever ce même objet. Un plan incliné diminue la force d'effort. Plus la pente du plan incliné est grande, plus l'effort requis pour élever l'objet à une certaine hauteur est importante.
Les cabines d'un téléphérique sont suspendues à un plan incliné. Les rampes des déménageurs, le coin, la cale (pour tirer des bateaux sur la plage), la hache, le couteau et la vis utilisent des plans inclinés.

Type 1 de levier : Dans ce type, le pivot se trouve entre la force de charge et la force d'effort (p. ex. : les ciseaux, la pelle). Plus la charge est près du pivot, moins la distance de son déplacement est grande. Plus la charge est près du

pivot, moins la force d'effort à appliquer pur soulever la charge est grande.

La roue et l'axe effectuent un travail en engendrant une grande force à partir d'une force plus petite. Des applications concrètes de l'utilisation de l'axe et de la roue dans la vie courante sont le tournevis, le volant d'une auto, etc.

Type 2 de levier : Dans ce type, le pivot se trouve à l'extrémité du levier. La charge se trouve entre le pivot et la force d'effort (p. ex. : la brouette, le casse-noix).

L'effet mécanique est la force exercée par la machine divisée par la force exercée sur la machine. Plus une force d'effort est appliquée loin du pivot, plus grande est la force de charge qu'elle peut contrer.

Une poulie fixe ne change que la direction de la force d'effort et non pas sa grandeur. La force d'effort appliquée est la même avec ou sans poulie fixe. La direction de la force d'effort appliquée change.

Mes notes :

Les forces et les machines simples

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Sciences, technologie, société et environnement : STSE

L'élève doit pouvoir...

105-5 identifier des exemples de connaissances scientifiques qui se sont développées grâce à l'accumulation graduelle de données *(p. ex. : identifier des méthodes qu'utilisaient plusieurs civilisations du passé pour transporter et déplacer des objets lourds et établir des liens avec ces anciennes méthodes et les connaissances actuelles des machines simples).*

106-4 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications *(p. ex. : décrire comment la roue et l'axe ont été utilisés dans diverses applications au fil du temps).*

107-8 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie *(p. ex. : décrire certaines technologies qui ont facilité le transport et le déplacement de produits, telles que la brouette ou le convoyeur; identifier certains dispositifs tels que la poulie, qui est utilisée pour créer une corde à linge ou pour soulever la plate-forme qui supporte les personnes nettoyant les vitres).*

108-1 identifier des effets positifs et négatifs de technologies familières *(p. ex. : identifier les effets de l'utilisation de grues dans notre société).*

108-4 décrire comment des produits et des systèmes technologiques peuvent servir à la conservation des ressources naturelles *(p. ex. : décrire les procédures locales utilisées pour faire le recyclage et identifier comment elles contribuent à la conservation des ressources naturelles).*

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

303-12 étudier divers type de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place.

303-13 observer et décrire comment diverses forces, telles que les forces magnétiques, éolienne, mécanique et de gravitation, peuvent agir directement ou à partir d'une certaine distance pour déplacer des objets.

303-14 démontrer et décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminution de la quantité de force appliquée sur un objet.

303-15 étudier et comparer l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces.

303-16 démontrer l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes sur le mouvement d'objets.

303-17 comparer la force nécessaire pour soulever une charge manuellement plutôt que de la soulever à l'aide d'une machine simple.

303-18 différencier la position du pivot, de la charge et de la force d'effort dans l'utilisation d'un levier pour accomplir une tâche particulière.

303-19 concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche donnée.

303-20 comparer la force nécessaire pour soulever une charge avec une poulie simple plutôt qu'avec un système de poulies multiples.

Attitudes

L'élève sera encouragé à ...

409 apprécier le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans sa compréhension du monde

417 démontrer de la persévérance et le désir de comprendre

418 travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Identification du problème et planification

204-1 proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre *(p. ex. : proposer des questions telles que "Est-ce que le type de surface a un effet sur la distance sur laquelle un livre pourrait glisser?").*

204-3 énoncer une prédiction et une hypothèse basées sur un schéma d'événements observés *(p. ex. : prédire quel sera l'effet de l'ajout d'une autre poulie sur la capacité de soulever une charge).*

204-4 définir, dans ses recherches, des objets et des événements *(p. ex. : définir opérationnellement pivot, charge et effort).*

204-5 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches *(p. ex. : contrôler les variables telles que la charge lors de la mise à l'essai et de la comparaison de diverses machines simples).*

204-7 planifier un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour une mise à l'épreuve juste d'une idée liée aux sciences *(p. ex. : préparer un plan en utilisant une ou plusieurs machines simples pour transporter un piano au deuxième étage d'une maison).*

Réalisation et enregistrement des données

205-2 choisir et utiliser des outils pour manipuler des substances et des objets et pour construire des modèles *(p. ex. : utiliser un dispositif simple, tel qu'une bande élastique, pour mesurer la force).*

205-4 sélectionner et utiliser des instruments de mesure *(p. ex. : utiliser un dynamomètre pour mesurer la force).*

205-5 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème donné *(p. ex. : décrire la force en termes quantitatifs et en termes qualitatifs tels que "plus" et "moins").*

205-6 estimer des mesures *(p. ex. : estimer la force nécessaire pour soulever une charge donnée).*

205-8 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents *(p. ex. : utiliser diverses sources telles que les livres et Internet pour explorer l'utilisation des machines simples dans des véhicules de construction).*

Analyse et interprétation

206-6 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit *(p. ex. : suggérer des modifications à un voilier, fabriqué par soi-même, pour augmenter sa vitesse).*

206-8 identifier des applications possibles des découvertes *(p. ex. : identifier d'autres utilisations des machines simples).*

206-9 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris *(p. ex. : poser une question telle que "Y a-t-il d'autres machines simples que celles déjà étudiées?").*

Communication et travail d'équipe

207-1 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en poursuivant des recherches *(p. ex. : discuter d'améliorations possibles à un dispositif simple construit par un autre élève).*

207-6 travailler avec des membres de l'équipe pour mettre au point et réaliser un plan *(p. ex. : inventer une machine pour accomplir une tâche simple ; évaluer les procédures utilisées lors de la sélection d'une machine simple efficace et la plus économique pour accomplir une tâche donnée).*

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève participe à un remue-méninges ayant pour but d'identifier divers phénomènes naturels. Ensuite il identifie la ou les forces qui ont causées ces phénomènes naturels.
- L'élève utilise un dynamomètre pour mesurer la force nécessaire pour soulever une charge avec et sans l'utilisation d'une machine simple. Il consigne ses résultats dans un tableau.
- L'élève étudie le fonctionnement d'un cabestan.
- L'élève conçoit et planifie une expérience pour démontrer l'effet de la friction sur le mouvement d'un objet.
- L'élève conçoit et planifie une expérience pour démontrer comment l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes facilitent le déplacement d'objets.
- L'élève identifie les machines simples utilisées dans divers appareils communs.
- L'élève conçoit et réalise une expérience afin de trouver la relation qualitative existant entre la force requise pour soulever une masse donnée et la position du pivot sous le levier.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève doit décrire trois façons de déplacer un objet. Il doit exploiter plus d'un type de force pour accomplir la tâche.
- L'élève démontre et explique comment une force manuelle peut-être modifiée à l'aide d'une machine simple.
- L'élève, en équipe, utilise un ensemble de machines simples de son choix pour déplacer et soulever un objet donnée.
- L'élève évalue l'ensemble de machines simples utilisé par un autre groupe en fonction de critères prédéterminés à partir d'une grille préparée en collaboration avec l'enseignant.
-

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

Innovations 6
Thème : La technologie et toi
Activités : Comment ça marche (p. 8 à 10)
Le plan incliné (p. 11 à 14)
Pousse et pousse égal (p. 15 à 17)
Ça tourne (p. 18 à 20)
La manivelle (p. 21 à 23)
Superfort (p. 23 à 26)
Hier et aujourd'hui (p. 27 à 29)
Un robot à ton service (p. 37 à 39)
Un appareil sans pareil (p. 40 à 42)
Fiches d'activités
25 En voilà un défi
26 Une maison pour tous
27 Concours de catapultes
28 Une belle prise
29 Jeu d'équilibre
30 Machin mobile
31 Élévateur à vent
32 Des hauts et des bas
33 Machine mystère
35 À toi de l'inventer
36 Comment ça se fait

Les robots familiers, Bayard
Engins roulants, Milan
Supersciences, *Les applications de la science*, page 4, 5, 6, 21

Vidéos : *Les débrouillards* - Des puces aux robots, Médiathèque provinciale

MESURE DE SÉCURITÉ

THÈME 3 :

Les propriétés et les changements de substances

Contexte :

Les matériaux et les substances qui nous entourent ont des propriétés importantes pour leur utilisation. En étudiant des matériaux et des substances utilisés dans diverses applications, l'élève prend conscience des propriétés comme la résistance, la souplesse, la flottabilité et la solubilité. L'élève apprend que la forme d'une substance ou de matériaux, y compris sa structure, peut être modifiée au besoin. L'élève apprend également qu'une substance même peut être modifiée et que certains changements entraînent la production de nouvelles substances par l'entremise de réactions non réversibles. Cet exemple porte une attention particulière sur la nature des sciences et de la technologie.

Contenu notionnel :

Un mélange peut être soit homogène ou hétérogène.

Exemples de types de mélanges :

Solide – solide : de l'acier; *Solide – liquide : de l'eau sucrée;*

Liquide – liquide : de l'eau colorée; *Solide - gazeux : la fumée dans l'air;*

Liquide – gazeux : la vapeur d'eau dans l'air.

Un mélange homogène (ou une solution) est un mélange où nous ne pouvons pas reconnaître les différentes substances qui la forment (p. ex. : les particules de sel dissoutes dans l'eau ne peuvent plus être distinguées du liquide). Une solution peut être solide, liquide ou gazeuse.

La solubilité d'une substance se définit comme étant la quantité de ce qui est soluble. Des facteurs pouvant influencer la solubilité sont la température, l'agitation, la pression, etc.

La substance en plus petite quantité qui est dissoute s'appelle le soluté.

La substance qui est en plus grande quantité et qui dissout s'appelle le solvant.
Le soluté et le solvant forment la solution.

Des émulsions (mélanges de liquides qui ne se dissolvent pas ensemble) ou des suspensions (mélanges où les particules solides demeurent suspendues dans un liquide) sont des exemples de mélanges hétérogènes.

Certains facteurs pouvant provoquer des changements dans la matière sont : la température, la lumière, le mouvement, la pression, la dissolution, l'hydratation.
La matière transformée peut avoir changé de couleur, de forme, d'apparence ou de texture. Elle peut aussi avoir une odeur différente.

Un indicateur chimique est une substance qui change de couleur, soit en présence d'un acide ou d'une base. La couleur obtenue nous indique si la substance inconnue est acide ou basique.

Les acides sont des substances aigres. Ils réagissent avec les métaux pour produire du d'hydrogène. Ils peuvent conduire le courant électrique et donnent une sensation de glissement.

Lorsqu'un indicateur chimique (indicateur universel) est ajouté à une solution inconnue, la couleur obtenue permet d'identifier l'inconnu comme une substance acide, basique ou neutre.

Il y a changement chimique lorsqu'une transformation donne de nouvelles substances n'ayant pas les mêmes propriétés que les substances initiales.
Voici quelque signes pouvant indiquer la présence d'un changement chimique :

- *Formation de nouvelles substances (p. ex. : le fer qui se transforme en rouille);*
- *Formation de gaz (apparition de bulles); Production de lumière; Changement de couleur; Changement d'odeur; Changement soudain de température;*
- *Formation d'un précipité suite au mélange de deux solutions limpides.*

Les objets ne peuvent pas occuper le même espace, au même moment.
L'air comprend plusieurs gaz et substances dont l'oxygène, le gaz carbonique, l'humidité et des polluants.

Mes notes :

Les propriétés et les changements de substances

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Sciences, technologie, société et environnement : STSE

L'élève doit pouvoir...

104-2 démontrer et décrire l'utilisation de démarches dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques *(p. ex. : démontrer des techniques, telles que briser et dissoudre, permettant d'étudier des propriétés physiques).*

104-5 décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations *(p. ex. : comparer différents résultats obtenus après avoir déchiré ou brisé un objet et établir des liens entre la forme et la grandeur des pièces et la direction et la force appliquées en réalisant ces actions).*

104-7 démontrer l'importance d'utiliser les langages des sciences et de la technologie pour communiquer des idées, des démarches et des résultats *(p. ex. : utiliser des termes appropriés, tels que texture, dureté, solubilité et flexibilité, pour décrire les propriétés des objets et des substances).*

105-2 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois *(p. ex. : comparer des matériaux et des techniques de cuisine et des façons de préparer des aliments, d'autrefois et d'aujourd'hui).*

106-2 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifique *(p. ex. : décrire des exemples tels que le raffinage du pétrole qui a mené au développement de produits à base de pétrole).*

106-4 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications *(p. ex. : décrire des exemples tels que le développement d'huiles à moteur de diverses viscosités, des peintures antirouille et de l'antigel).*

107-8 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie *(p. ex. : donner des exemples tels que l'utilisation de produits naturels pour le nettoyage).*

108-7 décrire l'impact de l'école et de la communauté sur les ressources naturelles *(p. ex. : décrire l'impact de l'utilisation de l'huile à moteur sans la recycler lors de la vidange).*

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

300-9 regrouper des objets et des substances en tant que solide, liquide ou gaz, selon leurs propriétés.

300-10 identifier des propriétés telles que la texture, la dureté, la flexibilité, la robustesse, la flottaison et la solubilité qui permettent aux objets et aux substances d'être distingués les uns des autres.

300-11 établir des liens entre la masse d'un objet entier et la somme des masses de ses parties.

300-12 identifier la source des substances retrouvées dans un objet et décrire les changements qui ont dû être apportés à ces substances pour le fabriquer.

301-9 identifier des changements qui peuvent être apportés à un objet sans que l'on change les propriétés des substances dont est fait l'objet.

301-10 identifier et décrire certains changements apportés à des objets et des substances, qui sont réversibles et certains qui ne le sont pas.

301-11 décrire des changements qui surviennent aux propriétés des substances lorsque ces substances interagissent.

301-12 décrire des exemples d'interactions entre des substances qui résultent en la production d'un gaz.

Attitudes

L'élève sera encouragé à ...

411 reconnaître que les femmes et les hommes de toutes cultures peuvent contribuer également aux sciences

412 manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux

417 démontrer de la persévérance et le désir de comprendre

419 être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement

420 manifester un souci de sécurité personnelle et de sécurité d'autrui quand il planifie et réalise des activités et quand il choisit et utilise du matériel

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Identification du problème et planification

204-2 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve *(p. ex. : reformuler des questions telles que "Est-ce que la masse d'un objet change lorsqu'on change ses caractéristiques physiques?" à "Qu'arrive-t-il à la masse totale d'une pièce de carton lorsqu'elle est coupée en petits morceaux?").*

204-5 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches *(p. ex. : contrôler des variables telles que la quantité de liquide et la masse de substances dissoutes lors de tests de solubilité).*

204-7 planifier un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour une mise à l'épreuve juste d'une idée liée aux sciences *(p. ex. : planifier une série d'étapes pour déterminer quel type de bonbons est le plus dur).*

Réalisation et enregistrement des données

205-3 suivre une série de procédures données *(p. ex. : suivre une série d'étapes données afin de déterminer si les changements subis par un objet mouillé sont réversibles ou non).*

205-5 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème donné *(p. ex. : faire des observations reliées aux propriétés et aux caractéristiques de substances et d'objets lorsqu'ils sont coupés, écrasés et étirés).*

205-8 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinent *(p. ex. : utiliser des ressources imprimées ou électroniques pour recueillir des informations au sujet des processus par lesquels un arbre est affecté par les pluies acides).*

Analyse et interprétation

206-1 classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification *(p. ex. : classifier des substances et des objets en fonction de leurs propriétés physiques telles que la dureté et la solubilité ; classifier des substances et des objets en fonction de leurs propriétés physiques telles que la dureté et la solubilité).*

206-2 compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous différents formats, y compris des calculs de fréquence, des tableaux et des histogrammes *(p. ex. : utiliser un tableau de données pour présenter les résultats d'un test d'effervescence lorsque du vinaigre est versé sur certaines substances).*

206-8 identifier des applications possibles des découvertes *(p. ex. : identifier quelle substance ou quel objet serait le plus approprié à utiliser pour fabriquer de la colle ou un nettoyant).*

Communication et travail d'équipe

207-3 travailler avec des membres de l'équipe pour mettre au point et réaliser un plan *(p. ex. : en groupe, développer un plan pour déterminer quelles substances réagiront ou non avec une substance inconnue).*

207-5 identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions *(p. ex. : en groupe, trouver des problèmes de sécurité qui pourraient surgir lors d'une expérimentation).*

207-6 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème *(p. ex. : déterminer des critères d'évaluation des procédures à suivre pour déterminer la solubilité d'objets).*

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève classifie des substances ou objets familiers selon qu'ils soient solides, liquides ou gazeux.
- L'élève compare la masse d'un morceau de plasticine et la somme des masses de plusieurs petits morceaux de pâte à modeler faites à partir du morceau initial.
- L'élève conçoit une expérience lui permettant de classer différentes sortes d'huiles (p. ex. : huile végétale, huile à moteur, huile de bébé) en fonction de leur viscosité.
- L'élève compare plusieurs propriétés de différentes sortes d'huiles (p. ex. : huile végétale, huile à moteur, huile de bébé) et évalue la possibilité d'utiliser une huile différente pour des applications familières.
- L'élève fait une recherche sur la technologie utilisée pour séparer le pétrole brut en différents sous-produits. Il fait des liens entre les propriétés de ces sous-produits et leurs utilisations.
- L'élève énumère les composantes d'une boisson gazeuse. Ensuite, il démontre la réversibilité de la dissolution du gaz carbonique en chauffant la boisson gazeuse.
- L'élève effectue une recherche sur les transformations qu'ont subi des substances de base lors de la fabrication d'un objet familier (p. ex. : les transformations qu'ont subi des arbres pour former des objets en bois).

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève explique comment différentes techniques de cuisson et de préparation d'aliments modifient et affectent leurs propriétés.
- L'élève identifie et classifie une multitude d'objets selon leurs propriétés telles la texture et la flexibilité sur une échelle quelconque. L'utilisation de la terminologie appropriée est évaluée de près.
- L'élève, par l'entremise d'un test écrit, classe des liquides familiers en fonction de leur viscosité et des solides familiers en fonction de leur dureté.
- L'élève rédige un texte sur la difficulté de déterminer précisément les propriétés de certaines substances. L'élève consigne les résultats de ses recherches dans son journal de bord.
- L'élève indique plusieurs utilisations pour une même substances (p. ex. : le sable qui est utilisé dans la fabrication du verre et aussi comme nettoyant ou le pétrole qui est utilisé comme combustible et aussi pour fabriquer des produits en plastique).
- L'élève, à partir d'une liste de changements spécifiques, catégorise les changements comme étant physiques ou chimiques et justifie ses choix.
- L'élève compile un portfolio de ce module incluant une lettre de présentation du module, des devoirs, des activités de groupe, des outils d'évaluation et des rapports de recherches et de laboratoires.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

Innovations 6
Thème: La magie de la chimie
Activités : Bien mélanger (p. 8 à 11)
Solide ou liquide (p. 12 à 14)
Les agents secrets (p. 15 à 18)
Des acides ou des bases? (p. 19 à 23)
Pleins gaz (p. 24 à 27)
Lève-toi (p. 28 à 33)
Le chimiste (p. 34 à 39)
La chimie à l'oeuvre (p. 40 à 42)

Fiches d'activités
49 Rongé par la rouille
50 À l'épreuve de la rouille
51 Encre acide
52 La couleur qui s'en va
53 Suis-je un scientifique?
54 La pâte qui lève
55 Montrer ses couleurs
56 Une idée longuement mûrie
57 Opérer à froid
58 La glace qu'on aime
59 Grains explosifs
60 Expérience éclatée

Collection les débrouillards, *Joue au chimiste*, Héritage 1993
Supersciences, *Les applications de la science*, page 30, 31

MESURE DE SÉCURITÉ

Exiger le port de visières ou de lunettes de sécurité en tout temps pour toute expérience ou démonstration ayant le moindre risque de projection de particules solides ou liquides.
Vérifier soigneusement tout appareil ou équipement apporté à l'école par les élèves avant d'en permettre l'utilisation.
Indiquer aux élèves qu'ils ou elles ne doivent jamais porter à la bouche, près des yeux ou au nez. Ils ou elles ne doivent jamais goûter une substance à moins d'avis contraire lorsqu'ils ou elles travaillent à l'expérimentation. Ceci comprend les stylos, les crayons, les gommes à effacer, les mains, des substances toxiques, des objets pointus ou tout autre objet manipulé.
Connaître les allergies aux aliment des différents élèves dans la salle de classe et connaître les élèves qui sont atteints de diabète. Ceci est important surtout lors d'expériences impliquant le goût.
S'assurer que les élèves se lavent les mains après toute manipulation au laboratoire ou sortie sur le terrain.

THÈME 4 :

L’électricité

Contexte :

L'électricité fait partie de la vie courante de l'élève. Une compréhension de base du fonctionnement de l'électricité peut aider l'élève à reconnaître la nécessité de faire preuve de prudence en présence de l'électricité. L'élève devrait aussi se rendre compte qu'il est possible de contrôler l'utilisation de l'électricité à la maison et à l'école et à comprendre les effets de la consommation de l'énergie sur cette ressource qu'est l'électricité. Cet exemple porte une attention particulière sur les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.

Contenu notionnel :

Lorsqu’un peigne (ou une règle de plastique) est frotté dans les cheveux, il peut soulever des petits morceaux de papier. Lorsqu’un ballon est frotté dans les cheveux, il demeure fixé au mur pendant un certain temps. La force électrique est celle qui maintient sur le mur le ballon de caoutchouc frotté sur des cheveux. La force électrique est celle qui permet de soulever des petites pièces de papier avec une règle de plastique frottée sur les cheveux. La force électrique est celle qui fait coller le jupon qui n’a pas été exposé à un adoucissant.

Le chemin suivi par le courant électrique dans une ampoule, une pile et les fils conducteurs qui les relient s’appellent circuit électrique. L’interrupteur permet d’interrompre ou de rétablir le passage du courant électrique. L’ajout de piles électriques augmente l’intensité du courant électrique. Les piles produisent de l’énergie. Elles sont munies de deux bornes, une positives, l’autre négative.

L’électricité nous permet d’avoir un éclairage et chauffage homogène et efficace. Beaucoup de tâches s’accomplissent rapidement grâce à l’utilisation d’appareils électriques (p. ex. : appareils électroménagers, outils, etc.). Il existe des règles de sécurité reliées à l’électricité tel que fermer le courant électrique avant de réparer un appareil, ne pas utiliser d’appareils électriques près de l’eau, etc.

Une ampoule dégage de la lumière lorsqu'un courant électrique la traverse. L'ampoule comprend un filament (petit fil métallique). Les fils conducteurs sont faits de fils métalliques conduisant bien le courant électrique. Les fils sont recouverts d'une gaine (matériau isolant tel que le plastique).

En utilisant plusieurs piles ou ampoules, le montage peut être en série ou en parallèle.
Un conducteur (p. ex. : un fil conducteur) permet le déplacement de charges d'un endroit à l'autre. Les conducteurs d'électricité permettent au courant de se déplacer facilement d'un endroit à l'autre (les charges électriques voyagent facilement dans ces matériaux). Les isolants nuisent au passage du courant électrique (la composition de ces matériaux n'encourage pas les charges électriques à se déplacer d'un point à l'autre).

Des substances magnétiques (fer, nickel, cobalt, etc.) constituent des écrans magnétiques efficaces. Certains matériaux tels que des tissus ou du papier, ne bloquent pas totalement l'attraction magnétique. Des exemples de substances magnétiques sont : le fer, l'acier, le nickel et le cobalt. Les substances magnétiques sont attirées par un aimant mis ne peuvent pas nécessairement attirer d'autres objets.

Il y a deux catégories de forces, forces à distance et force de contact.

À distance : la gravité (pomme qui tombe de l'arbre);
De contact : l'électricité (les bas de laine qui collent ensemble)
le magnétisme (la pièce de monnaie qui se colle sur l'aimant.

ATTRACTION : pôles opposés *RÉPULSION : pôles semblables*

Tous les aimants ont deux pôles : le pôle nord et le pôle sud. La force magnétique d'un aimant est concentrée autour des pôles. Chaque petite partie d'un aimant découpé se comporte comme un aimant. L'aiguille de la boussole est attirée vers le pôle nord magnétique.

Le champ magnétique est l'espace qui entoure un aimant et où son action magnétique se fait sentir. L'utilisation de la limaille de fer à titre de démonstration (en utilisant un rétroprojecteur) est une moyen concret d'illustrer le champ magnétique.

Quelques appareils fonctionnant à l'aide d'électroaimant sont : la sonnerie, le téléphone, le moteur, le haut-parleur. Un électro-aimant attire les objets de fer et d'acier comme le fait un aimant permanent.

Avec une plus grande sensibilisation dans le but de protéger et de conserver l'environnement, les humains évaluent l'impact de leurs actions avant de les entreprendre :

Diminuer la production des biens de consommation en recyclant ou en réutilisant davantage; Utiliser des piles rechargeables; Diminuer les courants d'air dans les habitations; Éteindre les lumières et tout appareil qui n'est pas utilisé, etc.

Mes notes :

L’électricité

RÉSULTATS D’APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Sciences, technologie, société et environnement : STSE

L'élève doit pouvoir...

104-5 décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations *(p. ex. : expliquer les différences entre les charges électrostatiques résultant du frottement de différents matériaux).*

105-3 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés de façon différente au fil du temps *(p. ex. : identifier des exemples de questions telles que "Comment a-t-on produit l'électricité au fil du temps?").*

105-4 identifier des exemples de connaissances scientifiques qui proviennent de diverses sources *(p. ex. : identifier différentes découvertes par rapport à l'électricité)*.

106-3 décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes *(p. ex. : décrire des exemples tels que l'invention du four à micro-ondes engendrée par la découverte d'électroaimants).*

106-4 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications *(p. ex. : décrire des exemples tels que le développement de puces d'ordinateur).*

107-9 comparer des besoins du passé et des besoins actuels et décrire certaines façons par lesquelles les sciences et la technologie ont changé le travail et la vie des gens ainsi que leur interaction avec l'environnement *(p. ex. : comparer comment les êtres humains ont éclairé ou chauffé leurs demeures au fil du temps; décrire l'impact sur l'environnement de la consommation accrue d'énergie par des industries).*

108-2 décrire des effets prévus et imprévus d'un développement scientifique ou technologique *(p. ex. : décrire des effets associés à la production d'électricité ou à l'utilisation de lignes de transmission à haut voltage).*

108-5 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et la protection de l'environnement dans sa région *(p. ex. : décrire des actions telles que l'utilisation avisée du thermostat, de piles et de l'éclairage au foyer).*

108-8 décrire l'impact humain potentiel sur l'utilisation de ressources naturelles régionales *(p. ex. : préparer un plan d'action décrivant des mesures à prendre pour assurer l'utilisation avisée de l'électricité au foyer ou à l'école et évaluer comment la mise en action de ce plan pourrait contribuer à la conservation d'une ressource naturelle).*

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

300-20 comparer la conductivité de divers solides et liquides.

303-22 comparer les caractéristiques de l'électricité statique à celles du courant électrique.

303-23 comparer diverses façons d'assurer la circulation du courant électrique en construisant des circuits simples.

303-24 décrire le rôle des interrupteurs dans les circuits électriques.

303-25 comparer des caractéristiques des circuits en parallèle et des circuits en série.

303-26 démontrer comment l'électricité dans des circuits peut produire de la lumière, de la chaleur, du mouvement, du son et des effets magnétiques.

303-27 décrire la relation entre l'électricité et le magnétisme lors de l'utilisation d'un électroaimant.

303-28 identifier diverses méthodes de production d'électricité.

303-29 identifier et expliquer les sources d'électricité comme étant renouvelables et non renouvelables.

303-30 identifier et expliquer différents facteurs qui pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école.

303-31 identifier et expliquer les dangers de l'électricité au travail et dans les loisirs

Attitudes

L'élève sera encouragé à ...

413 observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré

415 considérer ses propres observations et idées et ainsi que celles d'autrui lors de recherches et avant de tirer des conclusions

419 être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et à l'environnement

420 manifester un souci de sécurité personnelle et de sécurité d'autrui quand il planifie et réalise des activités et quand il choisit et utilise du matériel

421 prendre conscience de dangers possibles

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Identification du problème et planification

204-1 proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre *(p. ex. : proposer des questions telles que "Pourquoi un circuit de lumières de Noël ne s'éteint-il pas au complet lorsqu'on retire une ampoule?").*

204-3 énoncer une prédiction et une hypothèse basées sur un schéma d'événements observés *(p. ex. : énoncer des hypothèses sur la relation entre le nombre de spires autour d'un clou et la force du champ électromagnétique).*

204-6 identifier diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions données et des solutions à des problèmes donnés, et choisir une méthode qui est convenable *(p. ex. : préparer un plan pour réduire la consommation d'électricité à la maison).*

204-7 planifier un ensemble d'étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et pour une mise à l'épreuve juste d'une idée liée aux sciences *(p. ex. : planifier un ensemble d'étapes à suivre pour tester la force des électroaimants).*

204-8 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches *(p. ex. : identifier les matériaux dont on peut se servir pour construire des feux de circulation).*

Réalisation et enregistrement des données

205-3 suivre une série de procédures données *(p. ex. : suivre les instructions pour tester la conductivité de divers matériaux).*

205-8 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents *(p. ex. : choisir un appareil qui transforme l'électricité en chaleur et trouver un moyen de déterminer combien d'électricité il consomme).*

205-9 utiliser des outils et des instruments de façon à assurer sa sécurité personnelle et la sécurité d'autrui *(p. ex. : s'assurer que les piles, les ampoules et les fils sont manipulés avec prudence).*

205-10 construire et utiliser des dispositifs dans un but précis *(p. ex. : construire un électroaimant pouvant soulever un objet de 10 grammes, de 25 grammes et de 50 grammes).*

Analyse et interprétation

206-5 tirer une conclusion découlant de données fournies par des recherches et des observations personnelles, qui répond à la question initiale *(p. ex. : tirer des conclusions quant à quels matériaux conduisent le mieux l'électricité).*

206-6 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit *(p. ex. : expliquer/proposer un plan d'action pour réduire la consommation mensuelle d'électricité).*

206-7 évaluer des dispositifs construits par soi-même et en fonction des critères suivants : sécurité, fiabilité, fonction, utilisation efficace des matériaux et apparence *(p. ex. : illustrer, en complétant une grille, le niveau d'atteinte d'un dispositif pour chaque critère).*

Communication et travail d'équipe

207-2 communiquer des procédures et des résultats par l'entremise de listes, de notes écrites en style télégraphiques, de phrases, de graphiques, de dessins et de langage oral *(p. ex. : illustrer des circuits électriques en se servant de symboles appropriés).*

207-4 demander l'avis et les opinions d'autrui *(p. ex. : présenter ce plan et le modifier en tenant compte des suggestions de la classe).*

207-5 identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions *(p. ex. : modifier l'électroaimant pour améliorer sa sécurité, sa fiabilité et sa fonction).*

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève expérimente avec différents matériaux dans le but d'expliquer le lien entre le frottement de ces matériaux et la production de charges électrostatiques.
- L'élève conçoit, planifie et effectue une expérience dans le but de comparer la conductibilité électrique de différents matériaux.
- L'élève planifie et effectue une expérience dans le but de démontrer comment la puissance d'un électro-aimant peut être augmentée.
- À l'aide d'un circuit électrique muni d'un interrupteur et placé près d'une radio portative, l'élève démontre comment l'interruption du courant agit sur les ondes radio.
- L'élève prépare une affiche montrant comment l'électricité peut produire de la lumière dans une ampoule incandescente ou de la chaleur dans une plinthe électrique.
- L'élève évalue le plan d'urgence de sa communauté advenant une panne d'électricité à long terme.
- L'élève analyse l'impact environnemental de différentes technologies utilisées pour produire de l'électricité.
- L'élève effectue une recherche sur les différents systèmes de chauffages utilisés dans les édifices et les maisons durant le XXe siècle.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève indique le parcours du courant électrique sur un schéma d'un circuit électrique en parallèle ou en série.
- L'élève explique différentes technologies utilisant des circuits électriques en parallèle ou en série.
- L'élève décrit le fonctionnement d'un électro-aimant et explique le lien entre l'électricité et le magnétisme.
- L'élève évalue un dispositif électrique donnée en fonction de critères prédéterminés.
- L'élève produit une annonce publicitaire ou une brochure encourageant la population de sa communauté à économiser l'électricité.
- L'élève documente dans son journal de bord son comportement quotidien vis à vis son utilisation responsable de l'électricité.
- L'élève compile un portfolio de ce module incluant une lettre de présentation du module, des devoirs, des activités de groupe, des outils d'évaluation et des rapports de recherches et de laboratoires.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

Innovations 6
Thème : Contact
Activités : Un coup de circuit (p. 8 à 11)
Que la lumière soit avec toi! (p. 12 à 16)
Les bons conducteurs (p. 17 à 21)
Es-tu au courant (p. 22 à 24)
Plein feu sur les jeux (p. 25 à 27)
Des feux de signalisation (p. 28 à 29)
Énergivores (p. 33 à 35)

Fiches d'activités
62 Conditions statiques
66 Usage éclairée
67 Une idée attirante
68 Chasse aux aimants
69 Aller et retour
70 Point chaud

Atout-Faune : Y faire barrage ou non? (p. 312 à 315)
L'énergie électrique (p. 337 à 339)

Supersciences : *Matière et énergie* : Un électro-aimant (p. 38)
Les applications de la science : Le moteur de Bosak (p.16)

Eggen, P. et Main, J. *Critical Thinking 2*, no 74 p. 224-230
no. 77 p. 239-241
no. 78 p. 242-246
no. 79 p. 247-252

L'électricité et le magnétisme, Gamma, 1997

Vidéos : *Vertclip* - Consommer l'énergie avec sagesse 1 et 2, Médiathèque provinciale

MESURE DE SÉCURITÉ

THÈME 5 :

Les roches, les minéraux et l’érosion

Contexte :

En plus d'explorer les organismes vivants qui l'entourent, l'élève devrait également se familiariser avec les matériaux de la Terre qui composent son Univers. L'élève devrait avoir l'occasion d'apprendre que les roches sont utilisées à différentes fins au sein de sa communauté et que leur utilisation est déterminée par leurs diverses caractéristiques. L'élève explore par la suite le relief changeant en examinant les processus d'érosion, de transport et de dépôt, et déterminera comment le vent, l'eau et la glace changent le paysage. L'examen de ces processus mène aussi à des discussions liées aux techniques qu'utilisent les humains pour prévenir et s'adapter aux changements que subit le relief. Cet exemple porte une attention particulière sur les interactions entre les sciences et la technologie.

Contenu notionnel :

Nous pouvons classifier les roches ou minéraux selon : couleur, dureté, grosseur des grains, texture, etc.
Une roche est un assemblage de minéraux. Un minéral est un élément qui se forme naturellement dans la terre.
Les roches ignées sont formées par la solidification de roches en fusion.
Les roches métamorphiques sont des roches sédimentaires ou ignées transformées par la chaleur et/ou la pression.
Les roches sédimentaires sont formées par le dépôt, la compression et la cimentation de sédiments.
Des sédiments sont des dépôts meubles laissés par les eaux, les vents, les glaciers ou autres agents d’érosion. Ces dépôts peuvent être minéral, végétal ou animal.
Les fossiles sont des restes ou des empreintes de plantes ou d’animaux qui ont été conservés dans les dépôts sédimentaires.
Les fossiles nous permettent de faire des inférences sur des événements du passé. Les scientifiques nous disent que 300 millions d’années passées, les arbres furent couverts en partie par des sédiments mais qu’avec la venue d’une pression énorme les arbres sont devenus des fossiles.

Sous l'action d'une force, la matière peut changer de forme... se déformer (le ressort étiré, l'écrasement d'un pain, la compression de la pâte à modeler).

Une solution non saturée ne renferme pas la quantité maximale de soluté qu'elle peut dissoudre à une température donnée. Une solution saturée contient le maximum de soluté qu'elle peut dissoudre à une température donnée. Une solution sursaturée contient plus de soluté qu'elle peut normalement dissoudre à une température.

Une solution sursaturée se cristallise si elle est refroidie ou évaporée. On peut aussi la cristalliser presque instantanément si on y ajoute un cristal de soluté. Quelques exemples de systèmes cristallins sont : cubique, tétragone, monoclinique, triclinique, hexagonal, etc.

Certains processus permettant la séparation de certains mélanges sont : la filtration, la sédimentation, le magnétisme, le tamisage, etc.

Mes notes :

Les roches, les minéraux et l'érosion

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Sciences, technologie, société et environnement : STSE

L'élève doit pouvoir...

104-1 démontrer l'utilisation de démarches dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques *(p. ex. : expliquer des démarches permettant de vérifier la dureté des roches).*

104-4 comparer les résultats de ses recherches avec ceux d'autrui et reconnaître que les résultats peuvent varier *(p. ex. : comparer sa description de certaines roches et de certains minéraux à celles d'autrui).*

104-6 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie *(p. ex. : utiliser des termes appropriés, tels que dureté, couleur et texture, dans le cadre de discussions traitant des propriétés des roches et des minéraux).*

105-1 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude *(p. ex.* : *identifier des exemples de techniques de séparation fondées sur les propriétés des roches et des minéraux ; identifier des exemples de techniques de séparation fondées sur les propriétés physiques des roches et des minéraux).*

106-4 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications *(p. ex. : décrire l'impact de la technologie sur l'extraction des minéraux).*

107-1 décrire des exemples, au foyer et à l'école, d'outils, de techniques et des matériaux qui peuvent être utilisés pour répondre à ses besoins *(p. ex.. : décrire comment certains minéraux sont extraits du minerai).*

107-4 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisés pour résoudre des problèmes au foyer et à l'école *(p. ex. : décrire des techniques pour prévenir l'érosion).*

107-7 décrire des exemples de technologies modernes qui n'existaient pas dans le passé *(p. ex. : décrire les techniques utilisées pour miner l'or dans le Klondike et celles utilisées aujourd'hui).*

108-1 identifier des effets positifs et négatifs de technologies familières *(p. ex. : identifier les effets positifs et négatifs d'une mine à ciel ouvert sur le milieu immédiat).*

108-3 décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats *(p. ex. : faire preuve de respect pour l'habitat des animaux et pour l'environnement local lors de la collecte de roches ; faire preuve de respect pour l'habitat des animaux et pour l'environnement local lors de la collecte de roches).*

108-6 identifier son propre impact et celui de sa famille sur les ressources naturelles *(p. ex. : identifier des étapes pour maintenir le sol nécessaire au support de la vie animale et végétale).*

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

300-5 comparer des roches et des minéraux provenant de son milieu local avec des roches et des minéraux d'ailleurs.

300-6 décrire diverses roches en tenant compte de leurs caractéristiques physiques telles que la couleur, la texture, le lustre, la dureté et la forme des cristaux (des minéraux).

300-7 identifier et décrire des roches qui font état de l'histoire de la Terre.

300-8 établir un rapport entre les caractéristiques des roches et des minéraux et leurs utilisations.

301-4 décrire comment le sol est formé à partir de roches.

301-5 décrire les effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage.

301-6 démontrer une variété de méthodes d'altération par les intempéries et l'érosion.

301-7 décrire des phénomènes naturels causant des changements rapides et significatifs du paysage.

Attitudes

L'élève sera encouragé à ...

410 se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus

416 apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté

420 manifester un souci de sécurité personnelle et de sécurité d'autrui quand il planifie et réalise des activités et quand il choisit et utilise du matériel

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Identification du problème et planification

204-1 proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre *(p. ex. : proposer des questions telles que "Comment extraire un fossile d'une roche?").*

204-3 énoncer une prédiction et une hypothèse basées sur un schéma d'événements observés *(p. ex. : énoncer une hypothèse quant aux liens entre le volume d'eau et l'érosion d'un monticule de sable).*

204-8 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches *(p. ex. : utiliser une loupe pour étudier la forme des cristaux dans des roches et des minéraux).*

Réalisation et enregistrement des données

205-1 effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, contrôlant les variables importantes *(p. ex. : mener un test de dureté sur une roche en observant si la roche laisse un trait sur une pièce d'un sou, ou si la pièce d'un sou égratigne la roche).*

205-3 suivre une série de procédures données *(p. ex. : étudier l'érosion en utilisant un bac à sable).*

205-5 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème donné *(p. ex. : identifier, à partir d'un fossile, quelques caractéristiques du paysage).*

205-7 enregistrer des observations au moyen d'un seul mot, en style télégraphique, en phrases complètes ou au moyen de diagrammes ou de tableaux simples *(p. ex. : utiliser un tableau pour enregistrer les observations découlant de la recherche).*

Analyse et interprétation

206-3 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données *(p. ex. : émettre des hypothèses se rapportant à la dureté de diverses roches).*

206-5 tirer une conclusion découlant de données fournies par des recherches et des observations personnelles, qui répond à la question initiale *(p. ex. : tirer une conclusion quant aux liens entre le volume d'eau et l'érosion d'un monticule de sable).*

206-9 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris *(p. ex. : identifier de nouvelles questions telles que "Quels autres êtres vivants auraient pu exister dans ce milieu?").*

Communication et travail d'équipe

207-1 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en poursuivant des recherches *(p. ex. : créer une murale du paysage de l'époque).*

207-2 communiquer des procédures et des résultats par l'entremise de listes, de notes en style télégraphique, de phrases, de graphiques, de dessins et de langage oral *(p. ex. : présenter un moyen d'éviter l'érosion).*

207-5 identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions *(p. ex. : en groupe, déterminer des critères de classification pour les échantillons de roches).*

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- Lors d'une excursion, l'élève recueillera divers échantillons de roches dans le but de les comparer. Un tableau est utilisé et l'utilisation des termes appropriés est accentuée.
- L'élève, en équipe, invente une clé dichotomique pour classifier différents types de roches.
- L'élève, à partir de quelques échantillons de roches ou de minéraux, effectue une recherche afin de découvrir quel élément chimique s'y trouve qui mérite son exploitation.
- L'élève indique la propriété d'une roche ou d'un minerai qui est exploitée pour une application technologique particulière.
- L'élève participe à un débat au sujet de l'opportunité de l'utilisation d'une technologie donnée dans l'exploitation minière.
- L'élève construit une maquette montrant comment l'érosion par l'eau peut être minimisée selon la méthode qu'un champ est labouré ou encore selon la végétation qui s'y trouve.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève décrit les propriétés de roches à partir d'une collection donnée.
- L'élève doit classifier une collection de roches selon leur mode de formation.
- L'élève doit nommer des roches d'une collection en utilisant une clé dichotomique.
- L'élève, par l'entremise d'un test écrit, énumère quelques propriétés des roches et associe ces propriétés à des utilisations technologiques spécifiques.
- L'élève décrit différentes techniques utilisées pour extraire les minéraux et évalue l'impact environnemental de ces techniques.
- L'élève évalue l'impact environnemental d'une variété de techniques utilisées dans l'exploitation minière.
- L'élève, à partir de photos ou d'images, identifie différents types d'érosion et de phénomènes naturels causant des changements significatifs au paysage.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

Innovations 6
Thème : Les roches
Activités : À pierre fendre (p. 8 à 11)
Un jardin de cristaux (p. 12 à 16)
Des pierres de feu (p. 17 à 22)
Sous pression (p. 23 à 25)
Couche sur couche (p. 26 à 28)
Les empreintes du passé (p. 29 à 36)
L'usure du temps (p. 37 à 40)
Des géologues (p. 41 à 43)
Dans la bonne veine (p. 44 à 47)
Des devinettes sous roches (p. 48 à 49)

Fiches d'activités
13 Centre d'échange
14 Tout un petit monde
15 Les touchables
16 Devinettes moins dures que le roc
17 Spéléologue
18 Formations souterraines
19 Pierre qui roule
20 Rongé par le temps
21 Dure décision
22 Profession géologue
23 À l'aveuglette
24 Une affaire en or

Supersciences : *Les roches*

Roches et minéraux, Milan 1996
Découvre les roches et les minéraux, Mango, 1996
Pierres précieuses, Gallimard, 1991
Roches et minéraux, Gallimard, 1988

Vidéos : Les Yeux de la découverte - Les volcans, Médiathèque provinciale
Les Yeux de la découverte - Roches et minéraux, Médiathèque provinciale

MESURE DE SÉCURITÉ

Voir à ce que la supervision soit adéquate s'il y a utilisation d'une source de chaleur quelconque (p. ex. : plaque chauffante).
Respecter en tout temps l'enseignante ou l'enseignant et les autres élèves. Travailler de façon calme et méticuleuse.
Bien écouter les directives de l'enseignante ou de l'enseignant.
Porter l'équipement sécuritaire exigé (p. ex. : masque, gants, lunettes) lors d'une manipulation.
Ne pas porter ses mains à son visage lors du travail au laboratoire.
Se laver les mains après toute expérience en sciences ou une sortie sur le terrain
Attacher les cheveux s'ils sont longs.