

Sciences

Programme d'études 5^e année

Septembre 2003



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 un 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 diverses 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 des discours 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

¹W. 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 illusives. 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 liés à sa conservation et à son amélioration;
- de comprendre les interrelations 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 technologiques² 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 :

²habileté 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 raffindra et qu'il remettra en question tout au long de son apprentissage, les explications trouvées antérieurement ne le satisfaisant plus.

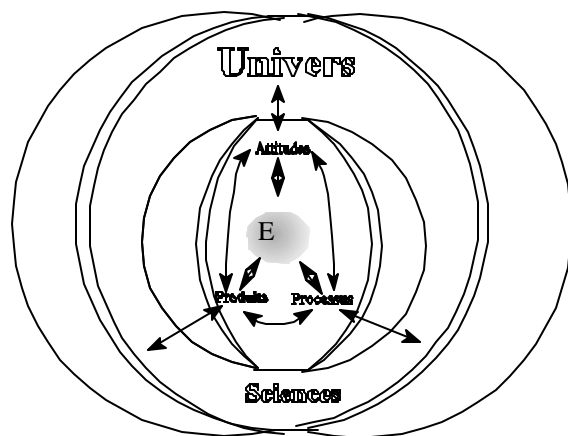


Figure 1 Teaching science for all children. R. Martin *et. al.*, 1994.

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, illusoire, 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.

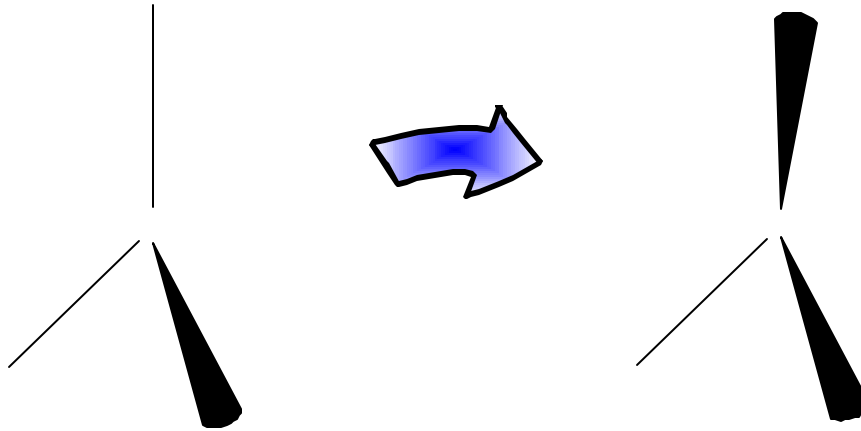
Dans cette optique, l'élève de l'élémentaire doit :

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



Les illustrations ci-dessus illustrent l'importance à accorder à chaque partie du programme. ^{fig.1} 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 1^{re} à la 6^e 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 significatives.

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.

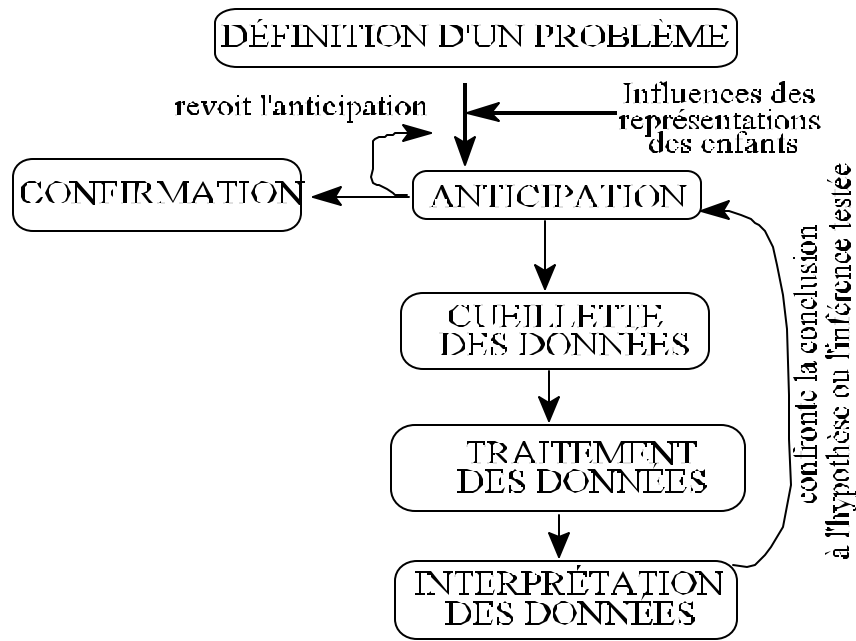


fig. 2

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 significatif. 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 poursuivre 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 1^{er} 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'acceptation par des pairs.

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

À l'instar des sciences, la technologie est une activité humaine créative dont la longue histoire est ancrée dans toutes les sociétés de la planète. La technologie se préoccupe principalement de proposer des solutions à des problèmes soulevés par l'adaptation des êtres humains à 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 connaissances 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 2^e 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 12^e 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 3^e 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 gravitationnelle, électromagnétique et nucléaire de l'univers. Les sciences physiques se préoccupent des lois de conservation de la masse et de l'énergie, de la quantité de mouvement, et de la charge.

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 4^e 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? | <p>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.</p> <p>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.</p> | <p>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.</p> |
| À quoi sert l'évaluation? | <p>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.</p> <p>2 Elle permet d'identifier les élèves en progrès et les élèves en difficulté.</p> <p>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.</p> <p>4 Selon les circonstances, elle informe les parents et les autres intervenants scolaires.</p> | <p>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.</p> <p>2 Elle sert à prendre des décisions en matière de promotion et de remise d'un diplôme.</p> <p>3 Elle s'avère un moyen précieux d'évaluer l'efficacité des stratégies et du matériel utilisés au cours de la formation.</p> <p>4 Elle informe les parents, les administrateurs et les autres intervenants scolaires des résultats de l'élève.</p> <p>5 Elle permet à l'élève de faire une synthèse sur ses acquis.</p> <p>6 Elle permet de poser un jugement sur le programme d'études.</p> |

| | Évaluation formative | | Évaluation sommative | |
|---|----------------------|--|----------------------|--|
| Que doit-on évaluer? | 1 | L'évaluation formative permet d'évaluer l'atteinte de chaque résultat spécifique. | 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 techniques et sur les attitudes intellectuelles et sociales. | 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. | 1 | L'évaluation sommative atteste les progrès accomplis par l'élève et permet de procéder à son classement et à sa certification. |
| | 2 | L'enseignant prescrit les tâches qui permettent de renforcer ou de corriger l'apprentissage. | 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

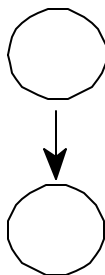
3.7.2.1 Évaluation formative des représentations des enfants

Au cours 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 influencer 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.

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 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.

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.

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.

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.

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? | | | |
| <p>Reviens sur ton classement aux différentes questions et coches-en deux dans les domaines où tu pourrais t'améliorer. Dans l'espace ci-dessous, écris des buts ou aide-mémoire qui pourraient t'aider à t'améliorer.</p> | | | |

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

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 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Beaucoup de confiance et d'ouverture parmi les membres | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Beaucoup de sensibilité et d'appui réciproques | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tous les membres ont eu une participation efficace | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Les désaccords étaient bienvenus et étudiés | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Les décisions étaient prises par consensus | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La direction était solide, souple et partagée | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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 disais | | | | | |
| Organiser mes idées afin que le public puisse suivre facilement | | | | | |
| Élaborer une introduction efficace | | | | | |
| Préparer des notes sur fiches qui m'ont été utiles | | | | | |
| M'exercer jusqu'à ce que je sois à l'aise avec mes présentations | | | | | |

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 3^e 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'enseignant.

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 4^e année à la 6^e 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'enseignant.

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 Borgh, 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., Geerligts, 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

Cinquième 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

VUE GLOBALE DES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE DE LA CINQUIÈME ANNÉE

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

| Résultats d'apprentissage spécifiques | Thèmes | | | | |
|--|--------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| L'élève doit pouvoir | | | | | |
| 100-15 comparer le cycle de vie d'animaux familiers et les classer selon les similarités et les différences de leur cycle de vie | ✓ | | | | |
| 104-1 démontrer 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 | | ✓ | | | ✓ |
| 104-5 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 | ✓ | | | | ✓ |
| 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 | | ✓ | | | |
| 105-6 décrire comment les données doivent être continuellement remises en question afin de valider des connaissances scientifiques | ✓ | | | | ✓ |
| 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 | | | ✓ | | ✓ |

| | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| 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 | | | | X | |
| 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 | ✓ | | | | ✓ |
| 107-5 | 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 | ✓ | ✓ | | | |
| 107-8 | 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 | | | | | ✓ |
| 108-1 | identifier des effets positifs et négatifs de technologies familières | | | ✓ | ✓ | |
| 108-3 | décrire comment des actions personnelles favorisent la conservation des ressources naturelles et le soin des êtres vivants et de leurs habitats | | | | ✓ | |
| 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 | ✓ | | | | |

2) les habiletés

| Résultats d'apprentissage spécifiques | | Thèmes | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| L'élève doit pouvoir | | | | | | |
| 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 | | ✓ | | ✓ | |
| 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 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| 205-2 | 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 | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 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 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 207-4 | 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 | | | | |
|---|--------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| L'élève doit pouvoir | | | | | |
| 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 | | | | ✓ | |
| 300-13 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 | ✓ | | | | |
| 300-21 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 | | | | | ✓ |
| 301-3 démontrer et décrire comment le ton et la force des sons peuvent être modifiés | | | | ✓ | |
| 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 | | | | | ✓ |
| 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 | | | ✓ | | |
| 302-12 | 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 | ✓ | | | | |
| 302-13 | identifier des constellations présentes dans le ciel la nuit | | | | | ✓ |
| 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 | | | | ✓ | |
| 303-32 | 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 | | ✓ | | | |
| 303-21 | établir un rapport entre le transfert d'énergie du Soleil et les conditions météorologiques | | | ✓ | | |

4) les attitudes

| Résultats d'apprentissage spécifiques | Thèmes | | | | |
|--|--------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| L'élève doit pouvoir | | | | | |
| 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:

La diversité de la vie

Contexte :

L'élève est capable de reconnaître que les êtres vivants peuvent être classifiés en plus petits groupes. Comme introduction au système de classification biologique, l'élève devrait porter attention sur les plantes, les animaux et sur d'autres types d'êtres vivants que l'on nomme les micro-organismes. L'élève devrait avoir l'opportunité de se familiariser avec un nombre grandissant d'êtres vivants aussi bien familiers qu'exotiques, et devrait faire preuve de plus de précision lors de l'identification de similarités et de différences qui caractérisent les êtres vivants. Cet exemple porte une attention particulière sur les interactions entre les sciences et la technologie.

Contenu notionnel :

Il y a plusieurs manières de classer les animaux. Une des façons est de la classer en deux groupes :

- Vertébrés : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens et poissons;*
- Invertébrés : arthropodes, vers et mollusques, échinodermes, éponges et méduses.*

On peut aussi faire des classifications plus simples tels que : aquatique et terrestre, domestique et sauvage, etc. ou encore des classifications plus complexes basées sur les 5 règnes (animal, végétal, champignons, protistes, monères).

Les animaux se servent de leurs ailes pour voler, leurs nageoires pour nager, leurs pattes palmées pour nager, leur squelette pour les supporter et les protéger, leur bec pour se nourrir, leur fourrure ou plumes pour régler leur température, etc.

Un être vivant recherche un milieu qui lui fournit les éléments nécessaires à sa survie (eau, espace, sol, abri, nourriture, etc).

La métamorphose est l'ensemble des changements qui s'opèrent dans la vie de l'insecte pour que l'œuf devienne adulte. Une métamorphose complète comprend les stades de développement suivants :

Œuf, larve, nymphe (chrysalide, cocon, pupe) adulte (p. ex. : le papillon et l'abeille).

Les différences entre les larves et les adultes sont très prononcées.

Les stades de développement d'une métamorphose incomplète sont :

Œuf, nymphe, adulte (p. ex. : la libellule, le criquet, la sauterelle, le grillon la mante religieuse, etc. Les larves ressemblent beaucoup aux adultes.

Les êtres vivants se trouvent dans divers habitats tels que l'habitat aquatique, désertique et arctique, la prairie, la forêt tropicale humide, la forêt de conifères, la forêts mixte, le littorale, le marais, le champs, l'étang, etc.

Les cellules se nourrissent, elles se reproduisent, elles réagissent à certains stimuli tels que des changements de température, de lumière, etc.

Toute cellule vivante contient une certaine quantité d'eau. Si cette cellule perd une trop grande quantité d'eau (déshydratation) elle peut en mourir.

Mes notes :

La diversité de la vie

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Sciences, technologie, société et environnement : STSE

L'élève doit pouvoir...

- 104-5 décrire comment les résultats de recherches semblables et répétés peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations (*p. ex. : expliquer pourquoi des recherches indépendantes pourraient révéler que des isopodes ont diverses réactions aux changements d'humidité*).
- 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 (*p. ex. : reconnaître le besoin d'utiliser des termes appropriés, tels que règne, embranchement, classe, ordre, famille, genre, espèce, producteur, consommateur, herbivore et carnivore, pour classer ou regrouper des organismes*).
- 105-6 décrire comment les données doivent être continuellement remises en question afin de valider des connaissances scientifiques (*p. ex. : décrire des implications de trouvailles de fossiles telles Lucy, qui peuvent être utilisées pour justifier ou remettre en question certaines idées scientifiques*).
- 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, tel que l'utilisation de sondes radios, pour trouver la migration d'animaux*).
- 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 (*p. ex. : comparer les différentes compréhensions et explications culturelles en ce qui a trait au rôle des micro-organismes dans des maladies*).
- 107-6 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans le monde entier (*p. ex. : donner des exemples tels que des procédures sanitaires dans une salle d'opération dans un hôpital ou dans les réfrigérateurs à viande d'un supermarché*).
- 107-11 identifier des exemples de carrières dans lesquelles les sciences et la technologie jouent un rôle important (*p. ex. : identifier des exemples de carrières telles que paléontologue, biologiste de la faune et botaniste*).
- 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 comment le compostage permet de réduire le montant utilisé de fertilisant synthétique et de terre arable*).
- 108-6 décrire l'impact humain potentiel sur l'utilisation de ressources naturelles régionales (*p. ex. : décrire l'impact humain possible sur la population locale de chevreuils*).

Habilités

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 les oiseaux du Canada sont-ils différents des oiseaux de l'Amérique du Sud?"*).
- 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. : identifier diverses méthodes pour étudier comment différents insectes se nourrissent*).
- 204-8 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches (*p. ex. : identifier des ressources écrites et électroniques servant à réaliser ses recherches*).

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 des outils appropriés pour collecter des fossiles*).
- 205-3 suivre une série de procédures données (*p. ex. : suivre les directives lors d'une sortie éducative ayant pour but de collecter des spécimens dans un étang*).
- 205-8 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents (*p. ex. : réaliser un inventaire de plantes retrouvées dans son milieu à l'aide de ressources publiées*).

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 organismes trouvés dans l'eau d'un étang en se servant de critères établis par soi-même*).
- 206-4 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée (*p. ex. : évaluer l'utilité de deux livres différents d'identification de plantes*).
- 206-9 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris (*p. ex. : identifier des questions telles que "Comment les élèves de différentes régions du pays et à travers le monde peuvent-ils communiquer efficacement entre eux quand ils parlent d'animaux et de plantes?"*).

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 de l'utilisation de diverses ressources lors d'une recherche*).
- 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. : dessiner sur une affiche les organismes dans un écosystème*).
- 207-4 demander l'avis et les opinions d'autrui (*p. ex. : vérifier auprès des autorités appropriées avant d'enlever des fossiles d'un site*).

Connaissances

- 100-15 comparer le cycle de vie d'animaux familiers et les classer selon les similarités et les différences de leur cycle de vie
- 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
- 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
- 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

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
- 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 scientifiques et les technologues
- 416 apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté
- 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

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève, en équipe, discute des caractéristiques communes de différents objets familiers. Il ressort d'autres exemples de classification qu'il rencontre dans sa vie (p. ex. : à l'épicerie, des sortes de vêtements, etc.).
- L'élève apporte une photo ou une représentation d'un animal de son choix. Les élèves de la classe essaie ensuite de créer un système de classification basé sur les caractéristiques de tous les animaux choisis permettant ainsi de les classer.
- L'élève utilise un système de classification existant pour classer différents animaux à partir de leurs caractéristiques.
- L'élève, en équipe, choisit un être vivant provenant d'une autre région de la Terre ou d'une autre époque. Ensemble, les élèves déterminent les moyens les plus efficaces de s'informer sur cet animal et font ensuite une recherche sur celui-ci.
- L'élève note les similarités et les différences entre deux animaux de la même famille vivant dans deux différentes régions de la Terre. Il explique les raisons pour les différences.
- L'élève apporte différents instruments normalement associés à des domaines particuliers (p. ex. : cuisiner, enseigner, sportif, etc.). En équipe, l'élève essaie de déduire qui utilise ses instruments. Ensuite, l'équipe fait un remue-méninges pour trouver quels instruments et outils sont nécessaires pour étudier des êtres vivants.
- L'élève dresse une liste de caractéristiques communes chez les scientifiques. Ensuite, un scientifique est invité pour parler aux élèves des procédures de recherche qu'il utilise régulièrement (p. ex. : vétérinaire, médecin, biologiste, paléontologue, etc.). L'élève prépare des questions avant la visite.
- L'élève participe à un débat où il prend position sur un rôle en particulier qui affecte les êtres vivants d'un environnement quelconque (p. ex. : le rôle des gouvernements dans la pêche à la morue, de décider de la grandeur minimale des carapaces des homards, de permettre des coupes à blanc de nos forêts et de gérer les déchets solides et liquides).
- L'élève rédige une histoire intitulée "Si j'étais minuscule...".
- L'élève apporte des fruits ou des légumes et note ses observations de ceux-ci.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève prépare une fiche descriptive sur laquelle il illustre un être vivant. Il y présente une description, les caractéristiques et la classification de l'animal qu'il a choisi. L'élève présente ensuite le résultat de son travail.
- L'élève crée un fichier permettant de classer en deux ou plusieurs catégories des animaux à partir d'une liste d'animaux donnée. Il doit justifier ses décisions.
- L'élève est évalué sur sa capacité d'utiliser différents instruments de recherche informatisés et sur sa capacité d'utiliser des instruments tels qu'une loupe et un microscope.
- L'élève construit ou illustre sa propre trousse pour faire l'étude d'êtres vivants.
- L'élève amplifie un dessin d'animal en se servant d'un quadrillé. Il indique les parties de l'animal permettant de démontrer à quelle classe il appartient.
- L'élève identifie et décrit les étapes de développement d'un type de micro organisme à l'aide d'illustration et de phrases. Il utilise des outils technologiques pour raffiner sa présentation.
- L'élève prépare pour publication un dépliant informatif expliquant l'évolution de la moisissure.
- L'élève prépare et observe une préparation microscopique et illustre ce qu'il voit. Il dessine ses observations et les consigne à l'aide de phrases. Les élèves s'évaluent entre eux à l'aide de critères tels que la méthode utilisée pour préparer et observer la préparation microscopique, l'exactitude des dessins et des consignes et l'inclusion d'une échelle indiquant le grossissement du dessin.
- L'élève évalue ses pairs lors d'un débat à l'aide d'une grille d'observation.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

Innovation 5

Thème : Les animaux en armure

Activités : On les veut vivants (p. 8 à 11)

Qui est qui? (p. 12 à 14)

À table! (p. 15 à 18)

Chacun sa chambre (p. 22 à 24)

En vedette: l'arthropode (p. 36 à 38)

Fiche d'activité

06 Peux-tu deviner?

Innovation 5

Thème : Micromonde

Activités : À regarder de près (p. 15 à 19)

Les levures en vedette (p. 24 à 27)

Halte à la moisissure (p. 28 à 31)

Des bactéries cultivées (p. 32 à 34)

Innovation 5

Thème : Option : Recyclage

Activités : Des travaux souterrains (p. 20 à 22)

Supersciences : *Le règne animal* : L'arbre du règne animal (p. 18),
Le club de la colonne vertébrale (p. 20)

Ces curieux insectes et les araignées, scorpions et autres, Héritage, 1997

De la chenille au papillon, Gallimard, 1988

Insectes de A à Z, Héritage 1999

Le peuple des insectes, Gallimard 1991

Vidéos : *Microcosmos*, Médiathèque provinciale

Vertclip - La protection des animaux, Médiathèque provinciale

Les yeux de la découverte - *Les papillons*, Médiathèque provinciale

Les yeux de la découverte - *Les mammifères*, Médiathèque provinciale

Les yeux de la découverte - *Les primates*, Médiathèque provinciale

Les yeux de la découverte - *Les insectes*, Médiathèque provinciale

Voir le catalogue de la médiathèque pour des vidéos sur des animaux en particulier.

MESURE DE SÉCURITÉ

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

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, etc.

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

THÈME 2:

Le vol

Contexte :

La capacité de vol est partagée par une variété d'êtres vivants et d'inventions humaines. Pendant des siècles, les humains se sont émerveillés face à la capacité de voler d'organismes vivants et ont mis au point une variété d'appareils capables de recréer cette capacité. L'élève apprend à apprécier la contribution des sciences et de la technologie en étudiant comment les appareils et certains êtres vivants volent et en développant et en mettant à l'essai une variété de prototypes. Par ses expériences, l'élève apprend que différentes méthodes sont utilisées, et que chacune d'entre elles fournit un moyen permettant de générer la portance, le mouvement et le contrôle. Cet exemple porte une attention particulière sur la nature des sciences et de la technologie.

Contenu notionnel :

L'application d'une force peut :

- Faire bouger un objet au repos;*
- Augmenter la vitesse d'un objet (accélération);*
- Diminuer la vitesse d'un objet (décélération);*
- Arrêter le mouvement d'un objet.*

Les forces de frottement sont essentielles pour marcher, ramer, nager, sauter en parachute, freiner ou ralentir le mouvement des véhicules.

Les forces de frottement sont responsables de l'usure des pièces dans beaucoup de véhicules, outils, machineries. Les forces de frottement causent beaucoup de perte de chaleur. Beaucoup d'énergie est dépensée pour combattre le frottement lors de l'accélération des objets.

Force de traînée : force due à la résistance d'un fluide (p. ex. : une personne a beaucoup de difficulté à courir

rapidement dans une piscine puisque la force de traînée de l'eau est grande). Il est souvent avantageux de réduire les forces de frottement pour contrer les inconvénients de ces forces. Voici trois moyens d'y arriver : 1) l'utilisation d'un lubrifiant; 2) diminution des surfaces en contact; et 3) donner une forme plus aérodynamique à l'objet.

L'air chaud (moins dense) tend à monter. L'air froid (plus dense) tend à descendre.

L'air chaud occupe plus d'espace que l'air froid. L'air chaud monte, l'air froid descend. La température de l'air est plus élevée au plafond qu'au plancher.

Il est souvent avantageux d'augmenter les forces de frottement pour tirer avantage de leur présence. Voici trois moyens d'y arriver : 1) l'utilisation d'objets plus massifs; 2) l'utilisation de surfaces plus rugueuses; et 3) se servir des forces de résistance de l'eau et de l'air.

Une force est une poussée ou une traction sur un objet (p. ex. : tirer sur un traîneau).

Une force peut modifier la forme d'un objet (p. ex. : l'allongement d'un ressort).

Une force peut modifier l'état de mouvement d'un objet (p. ex. : le départ et l'arrêt de l'auto aux feux de circulation).

La force gravitationnelle est la force d'attraction mutuelle entre deux masses (p. ex. : la force d'attraction entre la Terre et la Lune, entre le Soleil et la Terre et même entre la Terre et une personne).

L'air est une substance qui peut pousser sur des objets (p. ex. : les vêtements suspendus sur une corde à linge qui se font battre au vent); l'air exerce une résistance qui peut ralentir le mouvement des objets (p. ex. : le parachute); et l'air peut soutenir certains objets (p. ex. : air comprimé dans les pneus de bicyclettes ou encore le cerf-volant).

Mes notes :



Le vol

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Sciences, technologie, société et environnement : STSE

L'élève doit pouvoir...

- 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 (*p. ex. : expliquer pourquoi il est important de modifier une variable tout en maintenant constantes les autres, dans la conception et la construction d'avions en papier*).
- 104-5 décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations (*p. ex. : décrire et expliquer des variations dans le flux d'air sur des surfaces de formes différentes*).
- 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. : décrire des exemples tels que l'évolution des ailes d'avion au fil du temps*).
- 106-3 décrire des exemples d'améliorations d'outils et de techniques de recherches scientifiques qui ont mené à de nouvelles découvertes (*p. ex. : expliquer comment l'utilisation de divers combustibles a mené à de nouvelles applications, de la montgolfière à la fusée*).
- 107-6 donner des exemples par lesquels les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans le monde entier (*p. ex. : donner des exemples tels que des aéronefs conçus pour des raisons spécifiques, y compris combattre les feux, transporter des personnes et des produits, secourir des personnes, aller en guerre ou étudier l'environnement*).
- 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 des moyens de transport utilisés au 20^e siècle pour couvrir des distances importantes*).
- 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 Wallace T. Turnbull du Nouveau-Brunswick, qui a inventé l'hélice à vitesse variable, et Robert Noorduyn du Québec, qui a conçu l'avion de brousse*).

Habilités

Identification du problème et planification

- 204-2 reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve (*p. ex. : reformuler une question telle que "Pourquoi certains planeurs peuvent-ils parcourir de plus longues distances que d'autres?" à "Quel est l'effet de la forme de l'aile d'un planeur sur la distance qu'il peut parcourir?"*).
- 204-4 définir, dans ses recherches, des objets et des événements (*p. ex. : utiliser des termes appropriés tels que charge, suspentes et voilure, en faisant référence aux principales parties d'un parachute*).
- 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 mettre à l'épreuve divers types d'hélices sur une maquette d'avion*).

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. : sélectionner et utiliser des outils appropriés pour construire des maquettes d'avions et de fusées*).
- 205-3 suivre une série de procédures données (*p. ex. : suivre une série d'étapes données pour comparer la résistance agissant sur divers planeurs*).
- 205-5 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème donné (*p. ex. : faire des observations liées à la performance de maquettes de planeurs en fonction de la distance de déplacement, de la durée du vol et de la facilité à tourner*).
- 205-8 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents (*p. ex. : identifier et utiliser des sources telles que Internet et des logiciels de simulation pour recueillir des renseignements liés à l'utilisation de montgolfières*).

Analyse et interprétation

- 206-3 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données (*p. ex. : identifier des régularités dans le flux d'air liées à la taille et la forme des ailes d'aéronefs*).
- 206-5 tirer une conclusion découlant de données fournies par des recherches et des observations personnelles, qui répond à la question initial (*p. ex. : expliquer l'effet de la pression atmosphérique sur le déplacement d'air*).
- 206-6 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit (*p. ex. : suggérer des améliorations à la conception d'un planeur*).
- 206-9 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris (*p. ex. : identifier des questions telles que "quelles caractéristiques permettent aux aéronefs qui sont gros et pesants de voler?"*).

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*).
- 207-2 communiquer des procédures et des résultats par l'entremise de listes, de notes en styl télégraphique, de phrases, de graphiques, de dessins et de langage oral (*p. ex. : communiquer les résultats de leurs recherches avec des maquettes d'avions au moyen de langage oral et de dessins*).
- 207-4 demander l'avis et les opinions d'autrui (*p. ex. : discuter avec une personne détenant un permis d'aviateur des différentes mesures de sécurité à suivre lors d'un décollage et d'un atterrissage*).

Connaissances

- 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.
- 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.
- 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

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
- 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 un désir de comprendre
- 418 travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches
- 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

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'enseignant ou un élève mime quelque chose qu'on voit dans le ciel. L'élève devine ce qui est mimé et justifie ses idées.
- L'élève visite un avion, un hélicoptère ou un avion téléguidé.
- L'élève construit un cerf-volant et le met à l'essai. Il compare ensuite les résultats de ses essais avec ceux des autres élèves. Porter une attention particulière à la hauteur atteinte, la forme, la grosseur, les matériaux utilisés, la masse et la méthode de fabrication du cerf-volant.
- L'élève, en équipe, construit un avion en papier afin de participer à un concours d'avion en papier pouvant transporter un trombone.
- L'élève rédige une lettre destinée à un pilote d'avion lui demandant des questions telles que les difficultés auxquelles il doit faire face lors de vols, ce que l'élève doit faire pour devenir un pilote ou quels sont les problèmes technologiques qui devraient être pris en considération dans son travail.
- L'élève effectue une recherche sur les différents combustibles utilisés pour propulser des aéronefs.
- L'élève effectue une recherche sur les vols les plus longs, les plus hauts, les plus rapides, etc. Les résultats peuvent être présentés sur une ligne du temps ou en faisant des présentations "Oscar" tout en permettant aux élèves de la classe de jouer différents rôles.
- L'élève, en équipe, construit un aéronef devant voyager une distance prédéterminée.
- L'élève effectue une recherche sur les contributions canadiennes dans le domaine de l'aviation ou de l'exploration spatiale.
- Avoir un centre d'activité où l'on retrouve des revues et autres informations concernant l'histoire du vol.
- Inviter un aîné à venir discuter de l'évolution des moyens de transport aériens pendant sa vie.
- L'élève effectue une recherche sur l'histoire du vol et illustre les points importants sur une ligne du temps.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève dresse une liste de situations quotidiennes qui mettent en évidence le principe de Bernouilli.
- L'élève améliore la conception d'un parachute permettant de ralentir la descente d'un jouet. Il justifie tous changements au modèle initial et est évalué sur son raisonnement scientifique et sur son habileté à tester une variable à la fois.
- L'élève dessine et nomme les différentes forces permettant à un avion de voler.
- L'élève identifie des variables qui affectent les résultats d'un lancement de fusée et propose d'autres moyens qui aideraient à la propulsion de la fusée.
- L'élève est évalué lors de son travail d'équipe. La qualité de l'aéronef construit est un facteur important lors de l'évaluation.
- L'élève effectue une recherche sur les contributions canadiennes dans le domaine de l'aviation ou de l'exploration spatiale.
- Avoir un centre d'activité où l'on retrouve des revues et autres informations concernant l'histoire du vol.
- Inviter un aîné à venir discuter de l'évolution des moyens de transport aériens pendant sa vie.
- L'élève effectue une recherche sur l'histoire du vol et illustre les points importants sur une ligne du temps.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

Innovation 5

Thème : En vol

Activités : Tout ce qui vole (p. 8 à 10)
 Tout doucement (p. 11 à 13)
 Toujours plus haut (p. 14 à 17)
 Dans l'air du temps (p. 18 à 23)
 Les parachutes (p. 24 à 27)
 Trois, deux, un, décollage (p. 28 à 30)
 Les secrets du vol (p. 31 à 35)
 Ton brevet de pilot (p. 36 à 38)
 Les cerfs-volants (p. 39 à 42)
 Le cirque du ciel (p. 43 à 46)

Fiches d'activités

- 13 Il vole
- 14 Fais voler un cerf-volant
- 15 Tout embobiné
- 16 Grand ou petit
- 17 Un changement précieux
- 18 Planeur à jujube
- 19 Pailles voyageuses
- 20 Le cylindre volant
- 21 Des fusées qui planent
- 22 Fusée dirigée
- 23 Ballon-glisser
- 24 Coussin d'air

Supersciences : *Les applications de la science* (p. 41, 42, 43, 44, 45, 54)
 À la découverte des sciences (p. 18, 51, 52)

Objets volants, Milan, 1997

Le vol, Casterman

Les avions, Piccolia, 1997

Super objets volants, Héritage, 1989

Vidéo : Les yeux de la découverte - *Les oiseaux*, 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).

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.

THÈME 3:

Le temps qu'il fait

Contexte :

Le temps est un aspect important du quotidien. L'élève devrait avoir l'occasion de se rendre compte que les conditions météorologiques quotidiennes ne résultent pas de phénomènes aléatoires, mais qu'elles font plutôt partie de systèmes et de régularités plus vastes qui peuvent être prédits à court terme et selon les saisons. Une partie importante de l'étude du temps comprend la compréhension des caractéristiques de l'air, de ses mouvements et de sa capacité de rétention de l'eau. L'élève étudie divers aspects du temps tels que la température, la vitesse du vent, les précipitations et la formation de nuages, et commence ainsi à reconnaître le rôle joué par ces aspects dans les systèmes météorologiques. Cet exemple porte une attention particulière sur les contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.

Contenu notionnel :

Les nuages se forment lorsque l'air contenant de la vapeur d'eau s'élève et se refroidit.

Pour former le nuage, la vapeur d'eau se condense autour de petites particules (poussières). D'innombrables gouttelettes d'eau constituent donc les nuages.

Le climat est influencé par : 1) La température (mesure de la chaleur en ° C); 2) L'humidité (quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air); 3) La pression atmosphérique (force que l'air exerce sur une surface de la Terre); 4) Les vents (déplacement d'air); et 5) Les précipitations (toutes chutes d'eau – liquide ou solide qui tombe du ciel sur la Terre).

Un pluviomètre et une girouette sont des exemples d'instruments simples permettant de mieux observer les caractéristiques de l'environnement.

L'anémomètre sert à mesurer la vitesse du vent.

La girouette indique la direction d'où vient le vent.

Le baromètre est l'instrument qui sert à mesurer la pression atmosphérique. Le kilopascal est l'unité de mesure

(kPa).

Nous ne pouvons pas prédire le temps uniquement selon la pression observée sur le baromètre. Si après avoir vérifié un baromètre après quelques heures que la pression augmente, elle annonce du beau temps. En diminuant, elle risque d'apporter du mauvais temps.

Le relief, les forêts, les océans et le changement de température sont quelques-uns des facteurs qui modifient la direction des vents.

Les tornades sont des coups de vent localisé très violent et tourbillonnant.

Mes notes :

Le temps qu'il fait

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Sciences, technologie, société et environnement : STSE

L'élève doit pouvoir...

- 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 humidité, facteur éolien, pression atmosphérique et couche de nuages*).
- 105-2 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois (*p. ex. : prédire la météo en utilisant des indices utilisés autrefois tels que la couleur du ciel, la forme et la couleur des nuages et le comportement des animaux*).
- 106-2 décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques (*p. ex. : expliquer le fonctionnement du thermomètre, de l'hygromètre et du baromètre*).
- 106-4 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications (*p. ex. : décrire comment des études sur la diminution de la couche d'ozone ont mené au remplacement des CFC dans les aérosols*).
- 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. : établir un lien entre des explications scientifiques et les moyens qu'ont les autochtones pour faire des prévisions météorologiques*).
- 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. : expliquer comment des agriculteurs utilisent des prédictions météorologiques dans la planification des jours de semence et de récolte*).
- 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'élimination des CFC dans les aérosols en vue de protéger la couche d'ozone*).
- 107-10 identifier des femmes et des hommes de sa communauté qui oeuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie (*p. ex. : donner des exemples de carrières telles que lecteur de bulletin météorologique et météorologue*).
- 107-14 identifier des découvertes scientifiques et des innovations technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes (*p. ex. : donner des exemples de chapeaux adaptés à des conditions météorologiques spécifiques*).
- 108-1 identifier des effets positifs et négatifs de technologies familières (*p. ex. : identifier les avantages et les inconvénients de se fier aux prédictions météorologiques*).

Habilités

Identification du problème et planification

- 204-1 proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre (*p. ex. : faire des recherches sur des mesures de préventions à prendre pour se protéger des intempéries*).
- 204-3 énoncer une prédiction et une hypothèse basées sur un schéma d'événements observés (*p. ex. : prédire l'effet d'une masse d'air en mouvement sur l'évaporation de l'eau*).
- 204-8 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches (*p. ex. : identifier des exemples d'instruments tels que le thermomètre, le pluviomètre, l'anémomètre et le baromètre*).

Réalisation et enregistrement des données

- 205-4 sélectionner et utiliser des instruments de mesure (*p. ex. : utiliser un anémomètre*).
- 205-5 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou un problème donné (*p. ex. : déterminer la direction du vent la plus fréquente sur une période d'une semaine*).
- 205-6 estimer des mesures (*p. ex. : estimer la température à différentes heures de la journée*).
- 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. : enregistrer des observations qualitatives et quantitatives sur les conditions atmosphériques au cours d'une période de temps*).
- 205-8 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents (*p. ex. : utiliser diverses sources telles que le journal, la télévision et Internet pour recueillir des prévisions météorologiques locales, régionales et nationales*).

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 les genres de nuages*).
- 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. : relever des données météorologiques et les présenter dans des tableaux et des graphiques*).
- 206-3 identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données (*p. ex. : identifier des régularités saisonnières dans des conditions atmosphériques en se référant à des données météorologiques historiques*).
- 206-5 tirer une conclusion découlant de données fournies par des recherches et des observations personnelles, qui répond à la question initiale (*p. ex. : conclure que l'eau s'évapore plus rapidement lorsqu'elle est exposée à une masse d'air en mouvement qu'à une masse d'air calme*).
- 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. : fabriquer un anémomètre*).

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. : consigner dans un tableau la pression atmosphérique sur une période de temps donnée*).
- 207-4 demander l'avis et les opinions d'autrui (*p. ex. : consulter un météorologue lors de la conception d'une station météorologique*).
- 207-5 identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions (*p. ex. : lors de la fabrication d'un dispositif pour déterminer la direction du vent, résoudre les problèmes qui surviennent en collaborant avec ses coéquipiers*).

Connaissances

- 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.
- 301-14 décrire et prévoir des régularités dans des conditions atmosphériques locales.
- 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.
- 303-21 établir un rapport entre le transfert d'énergie du Soleil et les conditions météorologiques.

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

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève crée un schéma conceptuel incluant les mots que les élèves connaissent au sujet de la météorologie. Il ajoute à ce schéma lors de l'étude du thème.
- L'élève maintient un journal de bord dans lequel il prédit la météo du lendemain et vérifie ensuite sa prédiction.
- L'élève effectue une recherche sur les différentes façons utilisées autrefois pour prédire la météo.
- L'élève utilise Internet pour obtenir des prévisions météorologiques.
- L'élève effectue une recherche sur les différents types de nuages, leur noms et leurs caractéristiques.
- L'élève visionne un bulletin météorologique télévisé pour ensuite expliquer les principes scientifiques soutenant les prévisions.
- L'élève compose un "Qui suis-je ?" sur les instruments météorologiques.
- L'élève prépare une annonce publicitaire incitant la population à protéger la couche d'ozone.
- L'élève, en équipe, prépare une saynète, un mime ou une autre activité qui met en évidence l'impact des phénomènes météorologiques dans sa vie quotidienne.
- L'élève devine le nom de substances potentiellement nocives à l'atmosphère.
- Visiter une station météorologique.
- L'élève dresse une liste de métiers qui sont influencés par la pluie, la neige, le vent, etc.
- L'élève demande à des agriculteurs comment ils s'y prennent pour planifier leurs jours de semence et de récolte.
- La classe entreprend un projet de groupe ayant pour but d'améliorer l'environnement et affecter la météo à l'échelle globale (p. ex. : la plantation d'arbres).

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève crée un dessin illustrant une condition météorologique donnée pour ensuite expliquer les concepts scientifiques menant à cette condition météorologique.
- L'élève détermine une saison ou une région possible à partir d'un climatogramme donné.
- L'élève prépare un reportage météorologique et l'enregistre sur vidéo ou cassette audio.
- L'élève conçoit un instrument qui mesure une condition météorologique quelconque (p. ex. : l'ensoleillement, le nombre de particules solides dans l'air, la hauteur des nuages, la quantité de neige qui tombe dans une journée, etc.).
- L'élève compose des phrases qui débutent avec chacune des lettres d'un mot se rattachant à la météorologie.
- L'élève explique et justifie ses actions en ce qui a trait à leurs impacts sur l'atmosphère.
- L'élève participe à une mini-exposition d'instruments météorologiques. Il nomme et explique le fonctionnement des instruments aux visiteurs.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

Innovations 5

Thème : La météo

Activités : Beau temps mauvais temps (p.8 à 10)

La cueillette de nuages (p. 11 à 14)

Les dictons ont-ils raison ? (p. 15 à 17)

Goutte à goutte (p. 18 à 27)

Degré par degré (p. 28 à 31)

Le vent dans les voiles (p. 32 à 34)

V'là le bon vent (p. 35 à 37)

Sous pression (p. 38 à 41)

Les vents violents (p. 42 à 44)

Fiches d'activités

28 Que nous apporte le vent ?

26 La vitesse du vent

25 Manche à air

27 La rose des vents.

29 Un temps à vous faire lever de Terre

34 Est-ce prudent ?

35 Le temps et les gens

Supersciences : *Le temps* (p. 5, 6, 7, 8, 16, 28, 30, 33, 43)

La météo, Milan 1995

Le temps et le climat, Gamma, 1997

La météorologie, Nathan, 1997

Le temps qu'il fera, Gallimard, 1991

Vidéo : Les débrouillards - *La météo*, Médiathèque provinciale

MESURE DE SÉCURITÉ

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.

THÈME 4:

Le son

Contexte :

Les sons constituent un phénomène observable, mesurable et contrôlable de diverses façons. Il est important que l'élève apprenne que les sons sont causés par les vibrations, au fur et à mesure qu'il ou elle explore la transmission du son et les facteurs qui ont un effet sur les sons produits. La différente capacité des humains et d'autres animaux à détecter des sons est aussi examinée et mènera à des discussions sur la nécessité de protéger notre ouïe. Cet exemple porte une attention particulière sur la nature des sciences et de la technologie.

Contenu notionnel :

Chez l'être humain la fonction des osselets dans l'oreille moyenne est de transmettre les vibrations du tympan à l'oreille interne. Le son consiste en des vibrations d'un milieu matériel. Il est possible de voir ou de sentir des vibrations (p. ex. : pincer une corde de guitare ou toucher le larynx lorsqu'on parle). On appelle "hauteur" d'un son, la propriété selon laquelle un son peut être aigu ou grave. Plus la fréquence des vibrations produites par les ondes sonores est élevée, plus le son est aigu, tandis que les sons graves sont le résultat d'ondes sonores de basse fréquence.

L'intensité est la propriété qui permet de distinguer un son fort d'un son faible. Les sons forts sont produits par des vibrations ayant de grandes amplitudes. Les sons faibles sont produits par des vibrations ayant de petites amplitudes.

Généralement, les solides conduisent mieux le son que les liquides et les gaz. L'existence d'un milieu élastique est nécessaire à la propagation du son. Le vide est un obstacle infranchissable par le son. Les ondes sonores se déplacent dans toutes les directions.

Nous utilisons du tapis, des tissus, du liège pour insonoriser une salle.

L'oreille chez l'être humain comprend plusieurs parties dont une externe, une moyenne et une interne. Un bruit (son désagréable) semble correspondre à une suite de vibrations irrégulières qui frappent l'oreille. Un son agréable est produit par des vibrations qui semblent plus harmonieuses. Ce qui est perçu comme étant un son agréable pour une personne, ne l'est pas nécessairement pour toute autre personne qui entend ce même son.

Il faut faire attention au volume de baladeurs et au volume du système de sons des groupes de musiciens dans une salle. Il existe des règles de sécurité reliées à certains appareils dans l'industrie où la protection auditive est obligatoire.

Les sons permettent aux organismes à communiquer (p. ex. : chez l'humain : le langage chez le dauphin : les ondes sonores, etc.).

Les sons peuvent servir à nous détendre, à nous divertir, etc.

Mes notes :

Le son

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 comment le sens de l'ouïe est important pour la communication immédiate et pour la rétroaction lors des présentations orales et musicales*).
- 104-6 démontrer qu'une terminologie spécifique est utilisée dans le cadre des sciences et de la technologie (*p. ex. : utiliser de façon appropriée des termes tels que ton, force et vibration*).
- 105-1 identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques actuellement à l'étude (*p. ex. : identifier les risques pour l'ouïe associés à la mauvaise utilisation de baladeurs*).
- 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 (*p. ex. : décrire des dispositifs utilisés par les malentendants pour améliorer leur audition*).
- 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. : expliquer comment il utilise des appareils tels que la radio, les systèmes d'alarme pour les incendies et pour la sécurité au foyer, la bouilloire sifflante, pour répondre à ses besoins courants*).
- 107-12 donner des exemples de Canadiennes et Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie (*p. ex. : donner des exemples tels qu'Alexander Graham Bell et le téléphone et Hugh Le Caine et le synthétiseur électronique*).
- 107-13 décrire des activités scientifiques et technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes (*p. ex. : décrire des instruments de musique fabriqués par les gens de cultures différentes*).
- 108-1 identifier des effets positifs et négatifs de technologies familières (*p. ex. : identifier des avantages et des inconvénients de l'utilisation du baladeur*).
- 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 considération lorsqu'on circule à proximité d'un hôpital ou lorsqu'on entre dans un terrain de camping la nuit*).

Habilités

Identification du problème et planification

- 204-1 proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre (*p. ex. : comment faire vibrer des objets pour obtenir des sons précis*).
- 204-4 définir, dans ses recherches, des objets et des événements (*p. ex. : définir la fréquence des sons produits par différentes sections d'un orchestre symphonique*).
- 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. : comment insonoriser un réveil-matin*).

Réalisation et enregistrement des données

- 205-3 suivre une série de procédures données (*p. ex. : suivre les étapes pour produire un son donné*).
- 205-4 sélectionner et utiliser des instruments de mesure (*p. ex. : utiliser un instrument pour accorder une guitare*).
- 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. : au moyen d'un diagramme, comparer des sons dont le nombre de vibrations par seconde varie de différentes fréquences; écouter des sources de sons et noter des sons en les catégorisant comme grave ou aigu*).

Analyse et interprétation

- 206-4 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée (*p. ex. : faire des recherches pour trouver les meilleurs matériaux pour insonoriser une source de bruit*).
- 206-6 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit (*p. ex. : améliorer une boîte insonorisante*).
- 206-8 identifier des applications possibles des découvertes (*p. ex. : décrire le fonctionnement d'une bande magnétique*).

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. : échanger des idées au sujet d'une solution pour insonoriser sa chambre à coucher*).
- 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. : décrire une façon d'amplifier une source de son*).
- 207-6 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème (*p. ex. : évaluer son sondage du niveau de bruit dans l'école*).

Connaissances

- 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
- 301-3 démontrer et décrire comment le ton et la force des sons peuvent être modifiés
- 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

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

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève visite une salle de projection ou un théâtre et un gymnase. Il compare la construction des deux locaux et explique comment ceci affecte la propagation des sons.
- Inviter un pêcheur ou un pilote de bateau pour qu'il explique comment la technologie lui permet d'améliorer la sécurité de ses excursions en mer.
- L'élève se ferme les yeux pendant 1 ou 2 minutes et identifie les sons qu'il entend. Il classe ces sons selon s'ils sont graves ou aigus, désirables ou non désirables, forts ou doux, etc.).
- Inviter l'infirmière scolaire pour expliquer le fonctionnement de l'oreille et les différentes façons de vérifier l'ouïe.
- Inviter une personne de l'Association canadienne des malentendants pour expliquer les causes de la surdité, la différence entre les problèmes permanents et temporaires, les différents degrés de pertes d'audition et des actions qu'on peut poser pour aider les malentendants. Une démonstration d'appareils pour malentendants serait aussi appropriée.
- L'élève fait une affiche montrant le fonctionnement de l'oreille.
- L'élève effectue une recherche afin de produire une affiche montrant la gamme de sons qu'entendent les humains et d'autres animaux.
- L'élève fabrique un instrument de musique produisant un son voulu.
- L'élève compose une histoire qui inclut 10 sons et l'enregistre sur une cassette audio.
- L'élève enregistre des sons à la maison. Les élèves de la classe tentent ensuite de deviner la source des sons. Leurs choix doivent être justifiés.
- L'élève, en équipe, fait une recherche sur différents instruments de musique typiques à certains pays (p. ex. : le sitar en Inde, les castagnettes en Espagne, etc.).

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève suggère quelques façons d'améliorer la salle de classes afin de diminuer le niveau de bruit.
- L'élève note la description des sons produits par une cloche ou un grelot dans 3 sacs en plastique. Un des sacs contient de l'air, un autre de l'eau et le troisième du polystyrène. Il explique comment le matériel dans chaque sac affecte la propagation du son.
- L'élève écrit un texte expliquant les changements qu'il vivrait s'il perdait l'ouïe.
- L'élève donne des exemples de certains animaux qui entendent des sons de différentes gammes que les humains et comment ces adaptations leur sont favorables (p. ex. : la communication à distance entre cétacés, l'ouïe sensible d'animaux comme les cerfs, les rhinocéros, etc.).
- L'élève écoute une histoire contenant des sons. Il identifie les sons et explique comment ils ont pu être produits.
- L'élève prépare une affiche faisant la promotion des bruits ou sons acceptables et intéressants et indique ceux qui sont à éviter et qui pourraient causer des problèmes.
- L'élève compile un portfolio de ce module incluant une lettre de présentation du module, des devoirs, des activités de groupes, des outils d'évaluation et des rapports de recherches.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

Innovations 5

Thème : À l'écoute

Activités : La puce à l'oreille (p. 8 à 12)

Je vibre pour toi (p.13 à 16)

Cacophonie (p.17 à 22)

Le son en voyage (p. 23 à 25)

La fourchette musicale (p. 26 à 28)

Écoute le silence (p. 29 à 32)

Tendre l'oreille (p. 33 à 35)

Tohu-Bohu (p. 36 à 37)

Les bruiteurs (p. 39 à 43)

Notre radio roman (p. 44 à 46)

Fiches d'activités

38 À l'écoute

39 Direction sonore

41 Fabricante de banjos

42 Des sons percutants

43 Quelles agitation

44 Détective des sons

45 Un monde silencieux

46 Les sons utiles

47 Qu'est-ce que le bruit?

48 Étouffer les sons

Supersciences : *À la découverte des sciences* (p.34)

Les applications de la science (p.8, 9)

Le monde des sons, Héritage, 1992

Les oreilles, Gamma, 1993

MESURE DE SÉCURITÉ

THÈME 5:

L'espace

Contexte :

Étudier les sciences de l'espace requiert un apprentissage des corps célestes et de leur forme, leurs mouvements et leurs interactions. Pour l'élève, développer un concept de la Terre et de l'espace constitue un nouveau défi et nécessite une expérience complète avec des modèles pour explorer les rapports de taille, de position et de mouvement de différents corps. En acquérant une compréhension de l'espace, l'élève vient à comprendre que la technologie améliore grandement la capacité des humains d'observer et d'étudier des objets dans l'espace. L'élève apprend que les sondes et les appareils sur la Terre contribuent à approfondir nos connaissances de l'espace, et que de nouvelles capacités sont développées pour faire le monitoring de la Terre, pour améliorer les communications et pour poursuivre l'exploration de l'espace. Cet exemple porte une attention particulière sur les interactions entre les sciences et la technologie.

Contenu notionnel :

Le mouvement de la Terre et le mouvement de la Lune sont responsables des éclipses et des phases de la Lune. Les phases de la Lune sont : nouvelle Lune, nouveau croissant de Lune, premier quartier de Lune, mi-croissant de Lune. Les planètes gravitent ou tournent autour du Soleil. Ce déplacement s'appelle révolution.

Les planètes tournent aussi sur elle-même. Ce mouvement s'appelle rotation.

L'invention des télescopes, des satellites, des sondes spatiales, etc. permettent aux scientifiques de mettre à jour des renseignements au sujet des planètes.

La rotation de la Terre sur elle-même provoque le cycle du jour et de la nuit.

Une source de lumière placée au-dessus d'un objet donne une ombre très courte. Une source de lumière qui éclaire un objet du côté donne une ombre plus longue.

Il est intéressant de noter les phénomènes suivants dans le ciel : la présence du soleil, de la lune, des nuages, de la pluie, des arcs-en-ciel, des étoiles, des constellations, des oiseaux, des insectes, des avions, etc.

L'espace

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Sciences, technologie, société et environnement : STSE

L'élève doit pouvoir...

- 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 (*p. ex. : expliquer pourquoi l'astrologie ne fait pas partie de la science*).
- 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 (*p. ex. : utiliser des termes appropriés tels que constellation, planète, lune, comète, astéroïde et météore pour décrire les objets dans l'espace*).
- 105-6 décrire comment les données doivent être continuellement remises en question afin de valider des connaissances scientifiques (*p. ex. : donner des exemples, tels que l'idée que la Terre est plate, que le Soleil est au centre de l'Univers, qu'il y a vie sur Mars, qui ont été remis en question ou le sont présentement pour développer une nouvelle compréhension du monde naturel*).
- 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 le véhicule lunaire, le Bras canadien, le télescope Hubble et des sondes spatiales, qui ont poussé les frontières des sciences*).
- 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 comment une meilleure compréhension des marées a mené à une plus grande production d'énergie électrique*).
- 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 (*p. ex. : comparer comment différentes cultures au fil du temps, telles que les Celtes, les Aztèques et les Égyptiens, ont tracé les positions des étoiles pour déterminer le moment opportun de planter et récolter*).
- 107-12 donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie (*p. ex. : donner des exemples d'astronautes canadiens tels que Marc Garneau, Roberta Bondar et Chris Hadfield*).
- 107-15 décrire des réussites scientifiques et technologiques qui résultent de la contribution de personnes dans le monde entier (*p. ex. : décrire des contributions internationales liées à la construction de la station spatiale*).

Habilités

Identification du problème et planification

- 204-5 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches (*p. ex. : prédire quelles variables influencent la grandeur des cratères sur la Lune à l'aide d'une simulation avec de la farine et des billes*).
- 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. : se servir des journaux locaux ou de revues spécialisées pour déterminer quelles planètes sont visibles à un moment donné*).
- 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. : établir une procédure pour vérifier des hypothèses au moyen d'une activité de simulation utilisant une maquette d'un cratère de la Lune*).
- 204-8 identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches (*p. ex. : identifier des instruments tels que des jumelles ou des télescopes*).

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. : choisir des substances et des objets appropriés pour bâtir une maquette de constellations*).
- 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. : se servir d'un tableau pour noter les observations du ciel la nuit*).
- 205-8 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents (*p. ex. : se servir de sources électroniques et imprimées ou visiter un planétarium pour recueillir de l'information sur les caractéristiques visuelles des planètes*).

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. : préparer un diagramme présentant les orbites des planètes*).
- 206-4 évaluer l'utilité de diverses sources de renseignements pour formuler une réponse à une question donnée (*p. ex. : comparer l'information sur l'espace provenant de la science-fiction à celle provenant de sources scientifiques*).
- 206-5 tirer une conclusion découlant de données fournies par des recherches et des observations personnelles, qui répond à la question initiale (*p. ex. : conclure que les cratères sont plus profonds et plus larges quand la bille est plus lourde et qu'on la laisse tomber à des hauteurs plus élevées*).
- 206-8 identifier des applications possibles des découvertes (*p. ex. : identifier des applications telles que la navigation la nuit*).

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. : échanger des idées et des suggestions avec d'autres élèves lors de la préparation d'un rapport traitant de l'équipement utilisé en astronomie*).
- 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. : envoyer une carte postale décrivant ses vacances sur une planète autre que la Terre, en mentionnant des caractéristiques clés de la planète visitée*).
- 207-6 travailler avec des membres du groupe à l'évaluation des procédures utilisées pour résoudre un problème (*p. ex. : évaluer en équipe les procédures suivies lors de la construction d'une maquette et suggérer des améliorations au besoin*).

Connaissances

- 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
- 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
- 302-13 identifier des constellations présentes dans le ciel la nuit

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
- 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
- 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

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève crée un schéma conceptuel incluant les mots que les élèves connaissent au sujet de l'espace. Il ajoute à ce schéma lors de l'étude du thème.
- L'élève effectue une recherche sur les différentes caractéristiques d'une planète. Il présente les résultats de sa recherche à la classe.
- L'élève garde différentes découpures de journaux et autres informations concernant l'espace dans un journal de bord.
- L'élève fait un croquis de sa représentation de l'espace et le garde dans un journal de bord.
- L'élève dresse une liste des besoins de l'homme sur Terre et ses besoins en espace.
- L'élève, en équipe, fabrique un jeu de "Génies en herbe" dont les questions portent sur l'espace.
- Comparer la réalité de l'espace avec celle qui est représentée dans divers films de sciences fiction tels que Star Trek, X-files, ou autres.
- L'élève observe le ciel le soir, la nuit ou tôt le matin et énumère les différences ou les régularités qu'il y voit. L'élève doit indiquer si ses observations ont été faites à l'œil nu, ou à l'aide de jumelles ou d'un télescope.
- Utiliser le globe terrestre et une lampe de poche représentant le Soleil pour démontrer que la rotation de la Terre cause le cycle du jour et de la nuit. Se servir du même montage pour démontrer que le cycle des saisons est causé par l'inclinaison et la révolution de la Terre autour du Soleil.
- L'élève fabrique une affiche/calendrier ou il garde ses observations pendant une période de temps prédéterminée. Il y inclut les phases lunaires, les marées, les heures de lever et coucher du Soleil, des éclipses, etc.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève fabrique un mobile du système solaire et l'accroche à un endroit approprié dans l'école. Les parties importantes sont identifiées et à l'échelle.
- L'élève fait une présentation de ses découvertes et est évalué par ses pairs selon une liste de critères prédéterminés.
- À partir de cartes du ciel, l'élève identifie des constellations.
- L'élève prépare une liste d'équipement et un plan de ses activités en préparation d'un voyage d'une journée en espace.
- L'élève rédige un texte expliquant quel sera le rôle de l'exploration spatiale dans l'avenir. Il doit justifier ses idées à l'aide d'arguments scientifiques.
- L'élève prépare une bande dessinée qui raconte comment les astronautes satisfont à leurs besoins en espace.
- À l'aide de schéma, l'élève explique pourquoi il y a le cycle du jour et de la nuit, les saisons, les marées et les phases lunaires.
- L'élève modifie son croquis de sa représentation de l'espace qu'il a fait au début du thème. Il présente les deux croquis afin de voir l'évolution de ses connaissances.
- L'élève participe à un jeu de rôle où chaque élève représente une composante du système solaire.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

Innovations 5

Thème : Objectif : ciel

Mission à la Lune (p. 5 à 15)

Tour de lune (p. 16 à 19)

La marche du Soleil (p. 23 à 26)

Au septième ciel (p. 39 à 42)

Fiches d'activités

52 Le relief de la Lune

57 Les grands nombres

58 À petite échelle

Supersciences : *Les astres*

La couleur du ciel (p. 14)

Une activité astrophysique (p. 18)

Théâtre planétaire (p. 20)

Les phases de la lune (p. 23)

Les raisons des saisons (p. 24)

La première séance d'observation (p. 34)

Le repérage des constellations (p. 39)

Le ciel en détail (p. 43)

L'observation du ciel aux jumelles (p. 48)

Supersciences : *Les astres*

Étoiles et planètes, Milan, 1995

Construis ta station d'astronomie, Mango, 1993

Découvrir le ciel la nuit, Broquet, 1989

Le système solaire, affiche, Broquet, 1989

Étoiles et planètes, Nathan, 1996

L'univers, Nathan, 1999

L'espace, Piccola

Vidéo: *Croque - Science* - partie 6

MESURE DE SÉCURITÉ

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