

Sciences de la nature
5^e année



PROGRAMME D'ÉTUDES

Programme d'études du cours de Sciences de la nature 5^e année : 2006

Droit d'auteur à la Couronne, Province de la Nouvelle-Écosse 2006

Préparé par le Conseil scolaire acadien provincial

Approuvé par la Direction des services acadiens et de langue française du ministère de l'Éducation,
Province de la Nouvelle-Écosse.

Tous les efforts ont été faits pour indiquer les sources d'origine et pour respecter la *Loi sur le droit d'auteur*. Si, dans certains cas, des omissions ont eu lieu, prière d'en aviser le Conseil scolaire acadien provincial au (902) 769-5475 pour qu'elles soient rectifiées.

Données relatives au catalogue de la publication

ISBN 0-88871-867-5

La reproduction du contenu dans sa totalité ou en partie, de ce document est autorisée dans la mesure où elle s'effectue dans un but non commercial et qu'elle indique clairement que ce document est une publication du Conseil scolaire acadien provincial (CSAP).

Table des matières

Avant-propos	vii
Cadre théorique	
Contexte de l'éducation publique	
Finalité de l'éducation publique	3
Buts et objectifs de l'éducation publique	3
Philosophie des programmes d'études	5
Résultats d'apprentissage transdisciplinaires	6
Énoncé de principe relatif au français parlé et écrit	10
Énoncé de principe relatif à l'évaluation fondée sur les résultats d'apprentissage	11
Énoncé de principe relatif à l'intégration des technologies de l'information et des communications	11
Contexte de la discipline	
Définition et rôle de la discipline	12
Nature des sciences et de la technologie	12
Nature de l'apprentissage	13
Nature de l'enseignement	15
Progression de la discipline	18
Composantes pédagogiques du programme d'études	
Profil psychopédagogique de l'élève	19
Résultats d'apprentissage transdisciplinaires reliés aux programmes d'études	20
Résultats d'apprentissage généraux des programmes d'études	23
Résultats d'apprentissage du cycle 4 ^e à 6 ^e	24
Résultats d'apprentissage spécifiques à la cinquième année	29
Plan d'études	
Les besoins fondamentaux du corps et le maintien d'un corps en santé	41
Les propriétés et les changements de substances	59
Les forces et les machines simples	75
Le temps qu'il fait	91
Annexes	
Annexe 1 - Grille d'évaluation d'un projet de recherche	107
Annexe 2 - Les lois naturelles	109

AVANT-PROPOS

Le programme d'études des sciences de la nature de la cinquième année est un document destiné au personnel enseignant, aux administrations des écoles et à tous les intervenants et intervenantes en éducation en Nouvelle-Écosse.

Il est conçu pour être utilisé avec des ressources variées et dans le but d'offrir la trame de l'enseignement, de l'apprentissage et de l'évaluation des acquis en sciences. Il définit les résultats d'apprentissage que les élèves doivent atteindre au cours de la cinquième année. Il est basé sur le *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature* et tient compte des préoccupations actuelles de la société acadienne néo-écossaise face à la culture scientifique et au progrès technologique.

Le ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, Direction des services acadiens et de langue française, désire remercier ceux et celles qui ont contribué à l'élaboration de ce document.

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

CADRE THÉORIQUE

CADRE
THÉORIQUE

CADRE THÉORIQUE

Contexte de l'éducation publique

Finalité de l'éducation publique

L'éducation publique en Nouvelle-Écosse vise à permettre à tous les élèves d'atteindre leur plein potentiel sur les plans cognitif, affectif, physique et social en disposant de connaissances, d'habiletés et d'attitudes pertinentes dans une variété de domaines qui leur permettront de contribuer positivement à la société en tant que citoyens avertis et actifs.

Buts et objectifs de l'éducation publique

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

- **développer le goût de l'excellence** : le goût de l'excellence s'acquiert en développant le souci du travail bien fait, méthodique et rigoureux; en fournissant l'effort maximal; en encourageant la recherche de la vérité, la rigueur et l'honnêteté intellectuelle; en développant les capacités d'analyse et l'esprit critique; en développant le sens des responsabilités individuelles et collectives, le sens moral et éthique et en incitant l'élève à prendre des engagements personnels.
- **acquérir les connaissances et les habiletés fondamentales nécessaires pour comprendre et exprimer des idées** : la langue maternelle constitue un instrument de communication personnelle et sociale de même qu'un moyen d'expression des pensées, des opinions et des sentiments. L'éducation publique doit développer chez l'élève l'habileté à utiliser avec efficacité cet instrument de communication et ce moyen d'expression. De la même manière, l'apprentissage de la langue seconde officielle, ou d'autres langues, doit rendre l'élève apte à communiquer aussi bien oralement que par écrit dans celles-ci.
- **développer des attitudes et acquérir les connaissances et les habiletés fondamentales à la compréhension des structures mathématiques** : ces connaissances et ces habiletés aident l'élève à percevoir les mathématiques comme faisant partie d'un tout. Il peut alors appliquer les régularités et la pensée mathématique à d'autres disciplines, résoudre des problèmes de façon rationnelle et intuitive tout en développant un esprit critique nécessaire à l'exploration de situations mathématiques.
- **acquérir les connaissances et les habiletés scientifiques et technologiques** : ces connaissances et ces habiletés, acquises par l'application de la démarche scientifique, aident l'élève à comprendre, à expliquer et à questionner la nature en vue d'en extraire l'information pertinente et une explication des phénomènes. Elles l'aident également à vivre dans une société scientifique et technologique et à s'éveiller aux réalités de son environnement naturel et technologique.
- **acquérir les connaissances, les habiletés et les attitudes nécessaires à la formation personnelle et sociale** : l'épanouissement de la personne inclut l'affirmation de soi, la possibilité d'expression personnelle et d'action, la conviction dans la recherche de l'excellence, la discipline personnelle,

la satisfaction qu'engendre la réussite, la capacité de participer à l'élaboration de la culture et à la construction d'une civilisation. Ces connaissances et ces attitudes aident l'élève à réfléchir et à agir de façon éclairée sur sa vie en tant qu'individu et en tant que membre d'une société.

- **acquérir les connaissances, les habiletés et les attitudes pour se maintenir en bonne santé** : l'élève doit régulièrement prendre part à des activités physiques, comprendre la biologie humaine et les principes de la nutrition en développant le savoir, les compétences et les attitudes nécessaires au développement physique et psychologique et au maintien d'un corps et d'un esprit sains.
- **acquérir les connaissances, les habiletés et les attitudes liées aux divers modes d'expression artistique** : l'expression artistique entraîne notamment la clarification et la restructuration de la perception et de l'expérience personnelle. Elle se manifeste dans les arts visuels, la musique, le théâtre, les arts et la littérature ainsi que dans d'autres domaines où se développent les capacités d'expression, de créativité et de réceptivité de l'élève. Elle conduit à une appréciation des arts et au développement de l'esthétique.
- **développer des attitudes susceptibles de contribuer à la construction d'une société fondée sur la justice, la paix et le respect des droits humains des personnes et des peuples** : ce but est étroitement relié à l'harmonie entre les groupes et à l'épanouissement personnel, à la reconnaissance de l'égalité entre les sexes, à la promotion de l'ouverture au monde par le biais, entre autres, de la connaissance de la réalité locale et mondiale, du contact avec son patrimoine culturel et celui des autres, de la prise de conscience de l'interdépendance planétaire de même que l'appréciation des différences individuelles et culturelles.
- **acquérir les habiletés et les attitudes nécessaires pour répondre aux exigences du monde du travail** : outre l'acquisition des connaissances théoriques, des techniques nécessaires et de la capacité d'établir des rapports interpersonnels, l'élève doit acquérir de bonnes habitudes de travail, une certaine souplesse, un esprit d'initiative, des habiletés en leadership et le sens de la dignité du travail.
- **établir des rapports harmonieux avec son environnement** : il est nécessaire d'aider les nouvelles générations à comprendre l'interdépendance de l'écologie et du développement économique, à acquérir les compétences permettant d'établir un équilibre entre les deux et d'accroître l'engagement à participer à la recherche d'un avenir durable. Cela exige un souci éclairé pour la qualité de l'environnement, l'utilisation intelligente des richesses naturelles et le respect de tout ce qui vit.
- **acquérir les habiletés d'adaptation au changement** : il est essentiel de préparer l'élève à prendre pied dans un monde en mutation et dans une société de plus en plus exigeante en développant ses capacités

d'autonomie, la conscience de ses forces et de ses faiblesses, sa capacité de s'adapter aux changements et de trouver ses propres solutions aux problèmes sociaux et environnementaux.

- **poursuivre son apprentissage tout au long de sa vie** : le système d'éducation publique doit être vu comme étant une étape qui prépare l'élève à poursuivre des études ultérieures ou, mieux encore, à poursuivre une formation qui devra être continue. Ce but peut être atteint en amenant l'élève à penser de façon créative et personnelle et en le guidant vers l'acquisition de méthodes efficaces d'étude, de travail et de recherche.
- **considérer la langue et la culture comme les pivots de son apprentissage** : le système d'éducation publique de langue française doit faire en sorte que l'élève acquière et maintienne la fierté de sa langue et de sa culture et reconnaisse en ces dernières des éléments clés de son identité et de son appartenance à une société dynamique, productive et démocratique.

Philosophie des programmes d'études

Le monde actuel est le théâtre de changements fondamentaux. Une éducation de qualité permettra aux élèves de la Nouvelle-Écosse de s'intégrer à ce monde en perpétuelle évolution. La qualité de l'éducation se mesure par l'excellence de chaque cours qui est offert aux élèves et par la qualité et la pertinence du programme d'études qui le guide. C'est dans le cadre des résultats d'apprentissage proposés dans le programme d'études que les élèves vivront des expériences riches et concrètes.

Le *Programme des écoles publiques* est un outil qui sert d'encadrement à l'ensemble de la programmation des écoles acadiennes de la province. Entre autres, il énonce les principes relatifs à la nature de l'apprentissage et de l'enseignement. Il précise comment l'apprentissage :

- se produit de différentes manières;
- est fondé et influencé par l'expérience et les connaissances antérieures;
- est influencé par le climat du milieu d'apprentissage;
- est influencé par les attitudes vis-à-vis des tâches à accomplir;
- est un processus en développement;
- se produit par la recherche et la résolution de problèmes;
- est facilité par l'utilisation d'un langage approprié à un contexte particulier.

De même, le Programme des écoles publiques précise comment l'enseignement devrait :

- être conçu de manière à ce que le contenu soit pertinent pour les élèves;
- se produire dans un climat favorisant la démarche intellectuelle;
- encourager la coopération entre les élèves;
- être axé sur les modes de raisonnement;
- favoriser une variété de styles d'apprentissage;
- fournir des occasions de réflexion et de communication.

Les programmes d'études sont largement inspirés de ces principes fondamentaux de l'apprentissage et de l'enseignement. Ils tiennent également compte de la diversité des besoins des élèves qui fréquentent les écoles et préconisent des activités et des pratiques absentes de toute forme de discrimination. Les pistes qui y sont proposées encouragent la participation de tous les élèves et les amènent à travailler dans une atmosphère de saine collaboration et d'appréciation mutuelle.

Depuis quelques années, les programmes d'études sont élaborés à partir de résultats d'apprentissage. Ces derniers sont essentiels pour déterminer les contenus d'apprentissage tout comme ils permettent également d'évaluer à la fois le processus emprunté par l'élève et le produit de son apprentissage. C'est ce qu'on appelle « évaluer à partir des résultats d'apprentissage ». Ainsi, chaque programme d'études propose un large éventail de stratégies d'appréciation du rendement de l'élève.

Les résultats d'apprentissage qui sont énoncés dans les programmes d'études doivent également être exploités de manière à ce que les élèves fassent naturellement des liens entre les différentes matières qui leur sont enseignées. Ils invitent le personnel enseignant à profiter de toutes les occasions qui se présentent pour faire l'intégration des matières et accordent une attention particulière à une utilisation judicieuse et efficace des technologies de l'information et des communications.

Finalement, les programmes d'études destinés aux élèves des écoles acadiennes de la Nouvelle-Écosse font une place importante au développement d'une identité liée à la langue française. À travers toute la programmation scolaire, il est fondamental que l'élève prenne conscience de son identité et des caractéristiques qui la composent. C'est grâce à des programmes d'études qui reflètent sa réalité que l'élève pourra déterminer quelles sont les valeurs qui font partie de son identité et découvrir de quelle manière il pourra contribuer à l'avenir de sa communauté.

Résultats d'apprentissage transdisciplinaires

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires assurent une vision homogène nécessaire à l'adoption d'un programme d'études cohérent et pertinent. Ils permettent de préciser les résultats d'enseignement à atteindre et d'établir un fondement solide pour l'élaboration des programmes d'études. Ces résultats d'apprentissage permettront d'assurer que les missions des systèmes d'éducation provinciaux seront respectées.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires constituent un ensemble d'énoncés qui décrivent les apprentissages auxquels on s'attend de la part de tous les élèves à la fin de leurs études secondaires. Les élèves seront en mesure de poursuivre leur apprentissage pendant toute leur vie. Les auteurs de ces résultats présument que les élèves ont besoin d'établir des liens entre les diverses matières s'ils veulent être en mesure de répondre aux exigences d'un monde en constante évolution.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires préparent les élèves à affronter les exigences de la vie, du travail, des études et du 21^e siècle.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires suivants forment le profil de formation des finissants des écoles publiques de langue française au Canada atlantique :

Civisme

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

Les finissants seront capables, par exemple :

- de démontrer une compréhension des systèmes politique, social et économique du Canada;
- 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 gain 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 finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire une langue (ou plus d'une), d'utiliser des concepts et des symboles mathématiques et scientifiques afin de penser logiquement, d'apprendre et de communiquer efficacement.

Les finissants seront capables, par exemple :

- d'explorer, d'évaluer et d'exprimer leurs propres idées, leurs connaissances, leurs perceptions et leurs 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 du Canada;
- de trouver, de traiter, d'évaluer et de partager des enseignements;
- de faire une analyse critique des idées transmises par divers médias.

Technologie

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

Les finissants seront capables, par exemple :

- de trouver, d'évaluer, d'adapter, de créer et de partager des renseignements en utilisant des technologies diverses;
- de faire preuve de compréhension des technologies existantes ou en voie de développement et de les utiliser;
- de démontrer une compréhension de l'impact de la technologie sur la société;
- de démontrer une compréhension des questions d'ordre moral reliées à l'utilisation de la technologie dans un contexte local et global.

Développement personnel

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

Les finissants seront capables, par exemple :

- de faire une transition au marché du travail et aux études supérieures;
- de prendre des décisions éclairées et d'en assumer la responsabilité;
- de travailler seuls et en groupe 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 finissants seront en mesure de porter un jugement critique sur diverses formes d'art et de s'exprimer par les arts.

Les finissants seront capables, par exemple :

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

Langue et culture françaises

Les finissants seront conscients de l'importance et de la particularité de la contribution des Acadiennes, des Acadiens et des autres francophones à la société canadienne. Ils reconnaîtront leur langue et leur culture comme base de leur identité et de leur appartenance à une société dynamique, productive et démocratique dans le respect des valeurs culturelles des autres.

Les finissants seront capables, par exemple :

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

Résolution de problèmes

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

Les finissants seront capables, par exemple :

- de recueillir, de traiter et d'interpréter des renseignements de façon critique afin de faire des choix éclairés;
- d'utiliser, avec souplesse et créativité, diverses stratégies en vue de résoudre des problèmes;
- de résoudre des problèmes seuls et en groupe;
- 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.

**Énoncé de principe
relatif au français
parlé et écrit**

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

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

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

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

Les titulaires des divers cours du régime pédagogique ont la responsabilité de maintenir dans leur classe une ambiance favorable au développement et à l'enrichissement du français. Il importe de sensibiliser l'élève au souci de l'efficacité linguistique, tant sur le plan de la pensée que sur celui de la communication. Dans ce contexte, l'enseignant sert de modèle sur le plan de la communication orale et écrite. Il multiplie les occasions d'utiliser le français tout en veillant constamment à sa qualité, et porte particulièrement attention au vocabulaire technique de la discipline ainsi qu'à la clarté et à la précision du discours oral et écrit.

Énoncé de principe relatif à l'évaluation fondée sur les résultats d'apprentissage

L'évaluation et l'appréciation font partie intégrante des processus de l'apprentissage et de l'enseignement. Il est crucial d'évaluer continuellement l'atteinte des résultats d'apprentissage par les élèves, non seulement pour souligner leur réussite afin de favoriser leur rendement scolaire, mais aussi pour offrir aux enseignants un fondement à leurs jugements et à leurs décisions pédagogiques. L'évaluation adéquate des apprentissages nécessite l'utilisation d'une grande diversité de stratégies et d'outils d'évaluation, l'agencement de ces stratégies et de ces outils avec le cheminement des résultats d'apprentissage et l'équité en ce qui a trait à la fois à la mise en application de l'appréciation et de notation. Il est nécessaire d'utiliser différents outils, notamment : l'observation, les interrogations, le journal de bord, les grilles d'évaluation du processus de résolution de problèmes et de la communication, les portfolios et les grilles d'évaluation par les pairs et d'autoévaluation. L'évaluation des apprentissages devrait permettre aux enseignants concernés de tirer des conclusions et de prendre des décisions au sujet des besoins particuliers des élèves, de leur progrès par rapport à l'atteinte des résultats d'apprentissage spécifiques et de l'efficacité du programme. Plus les stratégies, les outils et les activités d'évaluation sont adaptés aux résultats d'apprentissage, plus les jugements à porter sont significatifs et représentatifs.

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

La technologie informatique occupe déjà une place importante dans notre société où l'utilisation de l'ordinateur devient de plus en plus impérative. Les jeunes sont appelés à vivre dans une société dynamique qui change et évolue constamment. Compte tenu de l'évolution de la société, le système d'éducation se doit de préparer les élèves à vivre et à travailler dans un monde de plus en plus informatisé.

En milieu scolaire, l'ordinateur doit trouver sa place dans tous les programmes d'études et à tous les ordres d'enseignement. C'est un puissant outil qui donne rapidement accès à une multitude d'informations touchant tous les domaines de la connaissance. La technologie moderne diversifie sans cesse les usages de l'ordinateur et en facilite l'accessibilité comme moyen d'apprentissage. Aussi, l'ordinateur doit être présent dans tous les milieux d'apprentissage scolaire, au même titre que les livres, le tableau ou les ressources audio-visuelles.

L'intégration de l'ordinateur dans l'enseignement doit d'une part assurer le développement de connaissances et d'habiletés techniques en matière d'informatique et, d'autre part, améliorer et diversifier les moyens d'apprentissage mis à la disposition des élèves et des enseignants. Pour réaliser ce second objectif, l'élève doit être amené à utiliser fréquemment l'ordinateur comme outil de création de productions écrites, de communication et de recherche.

L'élève, seul ou en équipe, saura utiliser l'ordinateur comme moyen d'apprentissage complémentaire en appliquant ses connaissances à la résolution de problèmes concrets, en réalisant divers types de projets de recherche et en effectuant des productions écrites dans un contexte d'information ou de création.

Contexte de la discipline

Définition et rôle de la discipline

Les programmes d'études des sciences de la nature en Nouvelle-Écosse préconisent la promotion de l'égalité des sexes et de l'égalité sociale. Ils mettent l'accent sur les liens entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement (STSE). Leur but est de faire connaître les sciences à tous les élèves, de les amener à établir des rapports intelligents avec leur univers et à développer une culture scientifique afin qu'ils contribuent au développement d'une société capable de comprendre les fondements qui la gouvernent et l'évolution technologique qui la propulse. Constituée d'un ensemble évolutif d'attitudes, d'habiletés et de connaissances en sciences, cette culture permet à l'élève de développer ses aptitudes liées à la recherche scientifique, de résoudre des problèmes, de prendre des décisions éclairées, d'avoir le goût d'apprendre toute sa vie et de maintenir un sens d'émerveillement du monde qui l'entoure. Ces programmes offrent un cadre qui permet à l'élève d'acquérir une culture scientifique en :

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

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 et interpréter les phénomènes naturels et ceux de conception humaine. Bon nombre de personnes expertes en histoire, en sociologie et en philosophie des sciences affirment qu'il n'y a pas qu'une seule méthode établie pour permettre de mener une recherche scientifique. Elles croient plutôt que les sciences sont dirigées par un ensemble de théories, de connaissances, d'expériences et de processus

ancrés dans le monde physique. Les connaissances et les 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 à l'occasion de découvertes scientifiques révolutionnaires, une grande partie de cette compréhension résulte plutôt de l'accumulation constante et progressive de connaissances.

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

Nature de l'apprentissage

À l'heure actuelle, on remarque de plus en plus l'importance accordée au besoin de préparer les élèves à devenir des citoyens capables de résoudre des problèmes, de raisonner efficacement, de communiquer précisément et d'apprendre comment apprendre durant toute leur vie. La question à se poser est la suivante : comment permettre aux élèves d'accéder à ce savoir, d'en trouver le sens, de le questionner et de l'intégrer dans leur vie? C'est ainsi qu'on leur donnera la possibilité d'établir des communications plus vivantes et des relations humaines plus saines.

L'enseignement de toute discipline repose sur les principes suivants relatifs à l'apprentissage chez les élèves.

- **L'apprentissage se produit de différentes manières** : une variété de situations d'apprentissage doivent être offertes aux élèves de façon à respecter leurs différentes intelligences, leurs différences cognitives, sociales, culturelles ainsi que leur rythme et leurs styles d'apprentissage.
- **L'apprentissage est fondé et affecté par l'expérience et les connaissances antérieures** : l'apprentissage est influencé par les préoccupations et les expériences personnelles et culturelles, ainsi que par les connaissances antérieures des élèves au moment de l'expérience éducative. Ils apprennent mieux lorsque les activités d'apprentissage sont signifiantes, pertinentes, réalisables, axées sur des expériences concrètes d'apprentissage et liées à des situations de la vie courante. En bref, chaque élève est capable d'apprendre et de penser.

- **L'apprentissage est affecté par le climat du milieu d'apprentissage :** les élèves apprennent mieux lorsqu'ils se sentent acceptés par l'enseignant et par leurs camarades de classe. Plus le milieu d'apprentissage est sécurisant, plus les élèves se sentent capables de prendre des risques, d'apprendre et de développer des attitudes et des visions intérieures positives.
- **L'apprentissage est affecté par les attitudes vis-à-vis des tâches à accomplir :** les élèves s'engagent physiquement et psychologiquement à accomplir des tâches lorsque celles-ci sont significatives, intéressantes et réalisables. Ces tâches devraient correspondre aux talents et aux intérêts des élèves tout en visant l'atteinte des résultats d'apprentissage prescrits.
- **L'apprentissage est un processus de développement :** la compréhension et les idées développées par les élèves sont progressivement élargies et reconstruites au fur et à mesure que ces derniers apprennent de leurs propres expériences et perfectionnent leur capacité de conceptualiser ces expériences. L'apprentissage exige de travailler activement à l'élaboration d'un sens. Il implique l'établissement des liens entre les nouveaux acquis et les connaissances antérieures.
- **L'apprentissage se produit par la recherche et la résolution de problèmes :** l'apprentissage est plus significatif lorsque les élèves travaillent indépendamment ou en équipes pour identifier et résoudre des problèmes. L'apprentissage, lorsqu'il se réalise en collaboration avec d'autres personnes, est une importante source de motivation, de soutien et d'encadrement. Ce genre d'apprentissage aide les élèves à acquérir une base de connaissances, d'habiletés et d'attitudes leur permettant d'explorer des concepts de plus en plus complexes dans un contexte plus significatif.
- **L'apprentissage est facilité par l'utilisation d'un langage approprié à un contexte particulier :** le langage fournit aux élèves un moyen d'élaborer et d'explorer leurs idées et de les communiquer à d'autres personnes. Il leur fournit aussi des occasions d'intérioriser les connaissances et les habiletés.

Nature de l'enseignement

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

- **L'enseignement devrait être conçu de manière à ce que le contenu soit pertinent aux élèves** : il est évident que le milieu d'apprentissage est un milieu favorable à l'enseignant pour initier la démarche d'apprentissage des élèves. C'est à lui que revient la tâche de proposer des situations d'apprentissage stimulantes et motivantes en rapport avec les résultats d'apprentissage prescrits. Il devrait agir comme un guide expert sur le chemin de la connaissance, un défenseur des idées et des découvertes des élèves, un penseur créatif et critique, et un partisan de l'interaction. De cette façon, il devient un facilitateur qui aide les élèves à reconnaître ce qui est connu et ce qui est inconnu. Il facilite leurs représentations du sujet à l'étude et les aide à réaliser des expériences pertinentes permettant de confronter ces représentations. C'est ainsi que l'enseignant devient un partenaire dans le processus dynamique de l'apprentissage.
- **L'enseignement devrait se produire dans un climat favorisant la démarche intellectuelle** : c'est à l'enseignant de créer une atmosphère non menaçante et de fournir aux élèves beaucoup d'occasions pour développer leurs habiletés mentales supérieures notamment l'analyse, la synthèse et l'évaluation. C'est à lui que revient la tâche de structurer l'interaction des élèves entre eux avec respect, intégrité et sécurité afin de favoriser le raisonnement et la démarche intellectuelle. Dans une telle atmosphère propice au raisonnement et à l'apprentissage, l'enseignant encourage la pédagogie de la question ouverte et favorise l'apprentissage actif par l'entremise d'activités pratiques axées sur la résolution de problèmes. Il favorise aussi l'ouverture d'esprit dans un environnement où les élèves et leurs idées sont acceptés, appréciés et valorisés, et où la confiance en leurs capacités cognitives et créatives est nourrie continuellement.
- **L'enseignement devrait encourager la coopération entre les élèves** : en laissant de la place au travail individuel, l'enseignant devrait aussi promouvoir le travail coopératif. Les élèves peuvent travailler et apprendre ensemble, mais c'est à l'enseignant de leur donner des occasions de mieux se familiariser avec les diverses habiletés sociales pour travailler et apprendre en coopérant. Il faut qu'il crée un environnement permettant de prendre des risques, de partager l'autorité et le matériel, de se fixer un objectif d'équipe, de développer la maîtrise de soi et le respect des autres et d'acquérir le sentiment de participer à une interdépendance positive. L'enseignant doit être conscient que les activités d'apprentissage coopératives permettent aux élèves d'apprendre mutuellement, de développer des habiletés sociales et langagières et des habiletés mentales supérieures. À condition d'être menées d'une façon efficace, les activités coopératives obligent les élèves à définir, à clarifier, à élaborer, à analyser, à synthétiser, à évaluer et à communiquer.

- **L'enseignement devrait être axé sur les modes de raisonnement :** dans un milieu actif d'apprentissage, l'enseignant doit responsabiliser chaque élève vis-à-vis de son propre apprentissage et de celui des autres. C'est à l'enseignant que revient la responsabilité d'enseigner aux élèves comment penser et raisonner d'une façon efficace. Il devrait sécuriser l'élève et l'encourager à se questionner, à émettre des hypothèses et des inférences, à observer, à expérimenter, à comparer, à classifier, à induire, à déduire, à enquêter, à soutenir une opinion, à faire des abstractions, à prendre des décisions informées et à résoudre des problèmes. L'enseignant devrait encourager les élèves à prendre des risques et à explorer en toute sécurité. Ils doivent pouvoir le faire avec la certitude que faire des erreurs ou se tromper fait partie intégrante du processus de raisonnement et d'apprentissage. Face à cette réalité, les élèves peuvent essayer de nouvelles avenues et considérer des solutions de remplacement. C'est de cette façon qu'ils acquièrent, intègrent, élargissent, raffinent et utilisent les connaissances et les compétences et qu'ils développent le raisonnement critique et la pensée créative.
- **L'enseignement devrait favoriser une variété de styles d'apprentissage :** il faut que l'enseignant soit conscient qu'à la diversité des styles d'apprentissage correspond une diversité de styles d'enseignement. Il devrait d'abord observer de quelle façon les élèves apprennent le mieux. Il découvre ainsi leurs styles d'apprentissage et leurs intelligences. Ensuite, il devrait mettre en oeuvre une gamme de stratégies d'enseignement efficaces. Dans la mesure du possible, il devrait mettre à leur disposition une variété de ressources pertinentes et utiliser divers documents et outils technologiques, en collaborant avec le personnel de l'école et les parents comme avec les membres et les institutions de la communauté.
- **L'enseignement devrait fournir des occasions de réflexion et de communication :** enseigner comment réfléchir et communiquer revient à utiliser des stratégies efficaces permettant aux élèves de découvrir le sens de la matière en favorisant la synthèse des nouvelles connaissances et des habiletés cognitives et langagières avec celles acquises auparavant. Ces stratégies devraient aider les élèves à apprendre à raisonner d'une façon autonome et efficace, et à communiquer d'une façon juste et précise à l'écrit comme à l'oral. Tout ceci permet à l'élève de développer des compétences qui l'aident à devenir un apprenant durant toute sa vie.

- **L'enseignement devrait favoriser une approche scientifique de découverte et d'exploration** : l'enseignant devrait aménager le milieu d'apprentissage des sciences de façon à permettre aux élèves d'explorer eux-mêmes diverses situations réelles, de découvrir des relations et des abstractions et de faire des généralisations parfois sophistiquées. Par la poursuite et le perfectionnement d'une approche scientifique de découverte et d'exploration, la curiosité naturelle des élèves sera encouragée et stimulée. Ils affineront leurs habiletés cognitives, techniques, langagières, sociales et médiatiques, tout en développant des attitudes et des dispositions positives face aux sciences. Le milieu d'apprentissage remplira pleinement sa fonction s'il permet aux élèves **de faire des sciences**, non seulement les recevoir passivement, mais les **expérimenter**, les questionner et les utiliser dans des situations réelles, variées, signifiantes et en lien avec leur vie quotidienne et leur milieu.
- **L'enseignement devrait favoriser le développement d'un code d'éthique** : l'enseignement des sciences contribue au développement d'attitudes positives vis-à-vis du mode de pensée critique et de l'apprentissage des sciences. Les attitudes étant développées dès le jeune âge, il est important de continuer à développer chez les élèves le sentiment d'émerveillement face au monde vivant et inerte qui les entoure et d'admiration de sa structure que les sciences expliquent avec simplicité et rigueur. L'enseignant devrait continuer à favoriser ces attitudes chez tous les élèves sans distinction et discrimination. De cette façon, il les amène à être toujours plus conscients des enjeux et à apprécier la nature provisoire des connaissances scientifiques et leur contribution à l'essor de la société et l'évolution de l'humanité. Aidés à comprendre les différents phénomènes en cause dans la nature et encouragés à découvrir et à réaliser la relation entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement, les élèves seront en mesure d'exercer leur jugement et d'agir selon un code d'éthique qu'ils développeront et enrichiront tout au long de leur vie.
- **L'enseignement devrait favoriser le développement d'attitudes positives envers les mathématiques**: l'enseignant des mathématiques contribue au développement d'attitudes positives vis-à-vis du mode de pensée critique et de l'apprentissage des mathématiques. Les attitudes étant développées dès le jeune âge, il est important de continuer à développer chez les élèves le sentiment d'émerveillement face au monde vivant et inerte qui les entoure et d'admirer sa structure que les mathématiques expliquent avec simplicité et rigueur. L'enseignant devrait continuer à favoriser ces attitudes chez tous les élèves sans distinction et discrimination. De cette façon, il les amène à être toujours plus conscients des enjeux et à apprécier le rôle que jouent les mathématiques dans l'essor de la société et l'évolution de l'humanité.

Progression de la discipline

Les apprentissages en sciences de la nature au deuxième cycle de l'élémentaire se divisent en quatre modules par année scolaire. Ces modules relèvent des sciences de la vie, des sciences physiques et des sciences de la Terre et de l'espace comme le montre le tableau ci-après:

	Sciences de la vie	Sciences physiques	Sciences physiques	Sciences de la Terre et de l'espace
4 ^e	Les habitats et les communautés	La lumière	Le son	Les roches, les minéraux et l'érosion
5 ^e	Les besoins fondamentaux du corps et le maintien d'un corps en santé	Les propriétés et les changements de substances	Les forces et les machines simples	Le temps qu'il fait
6 ^e	La diversité de la vie	L'électricité	Le vol	L'espace

Chaque module est structuré selon des résultats d'apprentissage spécifiques qui sont formulés en tenant compte des résultats d'apprentissage des programmes relatifs aux STSE, aux connaissances et aux habiletés. De la maternelle à la 12^e année, les résultats d'apprentissage spécifiques relatifs aux STSE et aux connaissances ont été combinés en un seul résultat STSE /connaissances.

À chaque niveau, le plan d'études fournit des pistes d'enseignement et des pistes d'évaluation pour chaque résultat d'apprentissage spécifique relatif aux STSE /connaissances. Étant donné que les résultats d'apprentissage spécifiques relatifs aux habiletés ne se développent pas dans une suite linéaire, comme ceux qui sont liés aux connaissances, ils doivent être mis en pratique dans divers contextes et au cours d'activités d'apprentissage qui visent le contenu notionnel et conceptuel.

Composantes pédagogiques du programme d'études

Profil psychopédagogique de l'élève

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

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

L'apprentissage de la langue chez l'élève sera facilité si on part de sujets qui l'intéressent et qui débouchent sur des situations concrètes. L'élève vient à l'école ayant déjà une certaine connaissance du monde qui l'entoure et du langage oral et écrit. Ces connaissances antérieures deviennent le fondement à partir duquel continue l'apprentissage de la communication orale et écrite. L'élève apprend une langue en l'utilisant; ainsi il apprend à lire et à écrire en lisant et en écrivant.

Communiquer est un processus qui est favorisé par l'interaction sociale des élèves à la fois avec l'enseignant et avec les autres élèves. L'enseignant doit être un modèle pour l'élève afin que ce dernier puisse améliorer la qualité de sa communication. L'enseignant doit aussi encourager l'élève à prendre des risques dans le développement des quatre savoirs, car prendre des risques est essentiel au processus d'apprentissage d'une langue. L'apprentissage de la langue doit être partie intégrante de toutes les autres matières à l'école. Afin de pouvoir développer ses talents, l'élève, peu importe son âge, a besoin de recevoir des encouragements dans un environnement où règne un climat de sécurité et de respect.

L'élève doit participer activement à son apprentissage. C'est à l'enseignant de fournir les expériences et les activités qui permettront aux élèves d'élargir leurs connaissances du monde dans lequel ils vivent. Ceci peut se faire en s'inspirant de thèmes tirés des autres disciplines. Plus cette connaissance sera large, plus ils

auront à dire et à écrire, plus ils auront le goût et le besoin de communiquer. L'enseignant veillera à susciter chez l'élève une prise en charge progressive de son apprentissage. Les élèves seront encouragés à exprimer leurs idées, à questionner, à expérimenter, à réfléchir sur les expériences réussies et non réussies, à développer leur propre méthode de travail et à faire des choix. Cependant la contrainte créative fournie par l'enseignant n'est pas à négliger.

Mais avant tout l'enseignant doit fournir dans sa propre personne un excellent modèle de langue orale et écrite. C'est à travers le modèle de l'enseignant que l'élève réalisera l'importance de la langue comme véhicule de communication.

**Résultats
d'apprentissage
transdisciplinaires
reliés aux
programmes d'études**

Les ministères de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard et de Terre-Neuve-et-Labrador ont formulé, par l'entremise du Conseil atlantique des ministres de l'Éducation et de la Formation (CAMEF), sept énoncés décrivant ce que tous les élèves devraient savoir et être capables de faire lors de l'obtention de leur diplôme de fin d'études secondaires. Ces résultats d'apprentissage sont dits transdisciplinaires puisqu'ils ne relèvent pas d'une seule matière en particulier.

Énoncés relatifs aux sept résultats d'apprentissage transdisciplinaires du Canada atlantique

Moyens par lesquels les programmes d'études de des sciences de la nature de la maternelle à la 12^e année contribuent à l'atteinte de ces résultats

Le civisme

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

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

La communication

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

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

Les compétences en technologie

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

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

Le développement personnel

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

Les programmes des sciences de la nature contribuent à l'épanouissement personnel de l'élève. Ils font ressortir les rôles centraux que jouent les sciences et la technologie dans un grand nombre de professions et de métiers. Ils amènent les élèves à développer un esprit créatif et critique. Ils les mettent dans des situations qui favorisent la curiosité, la persévérance, les bonnes habitudes de travail individuel et collectif. Ils participent à développer chez eux des démarches intellectuelles supérieures et productives dont ils bénéficieront tout au long de leur vie.

Énoncés relatifs aux sept résultats d'apprentissage transdisciplinaires du Canada atlantique**L'expression artistique**

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

Moyens par lesquels les programmes d'études de des sciences de la nature de la maternelle à la 12^e année contribuent à l'atteinte de ces résultats

Les programmes des sciences de la nature sont riches en situations où l'élève doit 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 théoriques et expérimentales.

La langue et la culture française

Les finissants seront conscients de l'importance et de la particularité de la contribution des Acadiennes, des Acadiens et d'autres francophones à la société canadienne. Ils reconnaîtront leur langue et leur culture comme base de leur identité et de leur appartenance à une société dynamique, productive et démocratique dans le respect des valeurs culturelles des autres.

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

La résolution de problèmes

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

La résolution de problèmes est l'un des processus utilisés dans les programmes des sciences de la nature. C'est en faisant des sciences que les élèves acquièrent des stratégies de résolution de problèmes. En résolvant des problèmes, ils découvrent les concepts scientifiques et développent des capacités de 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 l'une des principales raisons pour laquelle les élèves font les sciences.

Résultats d'apprentissage généraux des programmes d'études

À la lumière de la vision de la culture scientifique et de la nécessité de développer cette culture, quatre principes de base ont été élaborés. Ces principes constituent les résultats d'apprentissage des programmes des sciences de la nature de la maternelle à la 12^e année.

Résultat d'apprentissage S relatif aux sciences, technologie, société et environnement (STSE)

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

Ce résultat d'apprentissage met l'accent sur les trois dimensions importantes suivantes : **nature des sciences et de la technologie, interactions entre les sciences et la technologie et contextes social et environnemental des sciences et de la technologie.**

Résultat d'apprentissage H relatif aux habiletés

H : *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.*

Les programmes d'études présentent quatre domaines d'habiletés. Le groupe d'habiletés de chaque domaine suit une évolution de la maternelle à la douzième année. La portée et la complexité de l'application de ces habiletés augmentent progressivement d'une année scolaire à la suivante. Ces quatre domaines sont : **identification du problème et planification, réalisation et enregistrement de données, analyse et interprétation, et communication et travail d'équipe.**

Résultat d'apprentissage C relatif aux connaissances

C : *L'élève construira des connaissances et une compréhension des concepts liés aux sciences de la vie, aux sciences physiques et aux sciences de la Terre et de l'espace, et appliquera sa compréhension à l'interprétation, l'intégration et l'élargissement de ses connaissances.*

Résultat d'apprentissage A relatif aux attitudes

A : *L'élève à développera des attitudes favorisant l'acquisition de connaissances scientifiques et technologiques et leur application pour le bien de soi-même, de la société et de l'environnement.*

Ce résultat d'apprentissage met en évidence six façons différentes par lesquelles l'apprentissage des sciences contribue au développement des attitudes. Ces dernières, organisées en énoncés ou indicateurs d'attitude, ont guidé l'élaboration des résultats d'apprentissage par cycle. Elles ont en outre fourni des liens avec les résultats d'apprentissage qui se rapportent aux STSE et aux habiletés. Ces six façons sont : **appréciation des sciences, intérêt envers les sciences, esprit scientifique, collaboration, prise en charge et sécurité.**

Résultats d'apprentissage du cycle 4^e à 6^e

Les résultats d'apprentissage par cycle tracent les grandes lignes de ce que l'élève doit apprendre et être capable de faire à la fin du cycle de la quatrième à la sixième année. Ces résultats d'apprentissage sont numérotés comme suit :

- **S1, S2, S3, S4 et S5**
sont les numéros des résultats d'apprentissage par cycle relatifs au résultat d'apprentissage S des **STSE**.
- **H1, H2, H3 et H4**
sont les numéros des résultats d'apprentissage par cycle relatifs au résultat H des **habiletés**.
- **C1, C2, C3 et C4**
sont les numéros des résultats d'apprentissage par cycle relatifs au résultat C des **connaissances**.
- **A1, A2, A3 jusqu'à A13**
sont les numéros des résultats d'apprentissage par cycle relatifs au résultat A des **attitudes**.

Ces résultats d'apprentissage sont présentés dans les pages suivantes.

Résultats d'apprentissage relatifs aux sciences, technologie, société et environnement (STSE), aux habiletés, aux connaissances et aux attitudes du cycle 4^e à 6^e.

Résultats d'apprentissage relatifs aux sciences, technologie, société et environnement (STSE)

STSE

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

Nature des sciences et de la technologie

S1 démontrer que les sciences et la technologie utilisent des démarches scientifiques pour étudier les mondes naturel et fabriqué ou pour chercher des solutions à des problèmes pratiques;

S2 démontrer que les sciences et la technologie se développent au fil du temps;

Interaction entre les sciences et la technologie

S3 décrire comment les sciences et la technologie interagissent pour étudier des questions et des problèmes et pour répondre à des besoins spécifiques;

Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie

S4 décrire des applications des sciences et de la technologie qui ont été développées pour répondre à des besoins humains et environnementaux;

S5 décrire des effets positifs et négatifs qui résultent des applications des sciences et de la technologie dans sa vie, la vie des autres et l'environnement.

**Résultats d'apprentissage
relatifs aux habiletés**

Habiletés

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

Identification du problème et planification

H1 poser des questions au sujet d'objets et d'événements dans son milieu immédiat et élaborer des idées sur la façon dont on pourrait répondre à ces questions;

Réalisation et enregistrement des données

H2 observer et explorer des objets, des substances et des événements dans son milieu immédiat et enregistrer les résultats;

Analyse et interprétation

H3 interpréter des découvertes découlant de recherches en utilisant des méthodes convenables;

Communication et travail d'équipe

H4 travailler en collaboration pour réaliser des activités liées aux sciences et communiquer des idées, des procédures et des résultats.

**Résultats d'apprentissage
relatifs aux connaissances**

Connaissances

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

C1 décrire et composer des caractéristiques et des propriétés d'êtres vivants, d'objets et de substances;

C2 décrire et prédire des causes, des effets et des régularités liés aux changements chez les êtres vivants et les objets inanimés;

C3 décrire des interactions au sein de systèmes naturels et les éléments requis pour maintenir ces systèmes;

C4 décrire des forces, le mouvement et l'énergie et établir des liens entre ces derniers éléments et des phénomènes observables dans son environnement.

**Résultats d'apprentissage
relatifs aux attitudes**

Attitudes

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

Appréciation des sciences

Il est attendu qu'on encouragera l'élève à :

A1 apprécier le rôle et les contributions des sciences et de la technologie dans sa compréhension du monde;

A2 se rendre compte que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des effets tant prévus qu'imprévus;

A3 reconnaître que les femmes et les hommes de toutes cultures peuvent contribuer également aux sciences.

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

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

Intérêt envers les sciences

Il est attendu qu'on encourage l'élève à :

- A4** manifester de l'intérêt et de la curiosité envers des objets et des événements dans différents milieux;
- A5** observer, s'interroger, explorer et poursuivre des recherches de son propre gré;
- A6** manifester de l'intérêt pour le genre d'activités auxquelles s'adonnent les personnes qui travaillent dans le domaine des sciences et de la technologie.

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

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

Esprit scientifique

Il est attendu qu'on encouragera l'élève à :

A7 considérer ses propres observations et idées ainsi que celles d'autrui au cours des recherches et avant de tirer des conclusions;

A8 apprécier l'importance de l'exactitude et de l'honnêteté;

A9 démontrer de la persévérance et le désir de comprendre.

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

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

Collaboration

Il est attendu qu'on encouragera l'élève à :

A10 travailler en collaboration pour explorer et poursuivre des recherches.

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

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

Prise en charge

Il est attendu qu'on encouragera l'élève à :

A11 être sensible et développer un sens de responsabilité par rapport au bien-être d'autres personnes, d'autres êtres vivants et de l'environnement.

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

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

Sécurité

Il est attendu qu'on encouragera l'élève à :

- A12 manifester un souci de sécurité personnelle et de sécurité d'autrui à l'occasion de la planification et de la réalisation d'activités;
- A13 prendre conscience de dangers possibles.

Mise en évidence lorsque l'élève, par exemple :

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

**Résultats
d'apprentissage
spécifiques à la
cinquième année**

Les résultats d'apprentissage spécifiques concernant les STSE, les habiletés et les connaissances sont présentés sous forme d'énoncés qui décrivent ce que l'élève doit savoir et être apte à faire au cours de chaque module d'études en cinquième année. Ces résultats sont répartis sur les quatre modules ci-après qui constituent le plan d'études de ce programme.

- Module 1 Les besoins fondamentaux du corps et le maintien d'un corps en santé
- Module 2 Les propriétés et les changements de substances
- Module 3 Les forces et les machines simples
- Module 4 Le temps qu'il fait

Chaque résultat d'apprentissage spécifique est numéroté en relation avec le résultat d'apprentissage par cycle qui se rattache au même domaine.

Par exemple :

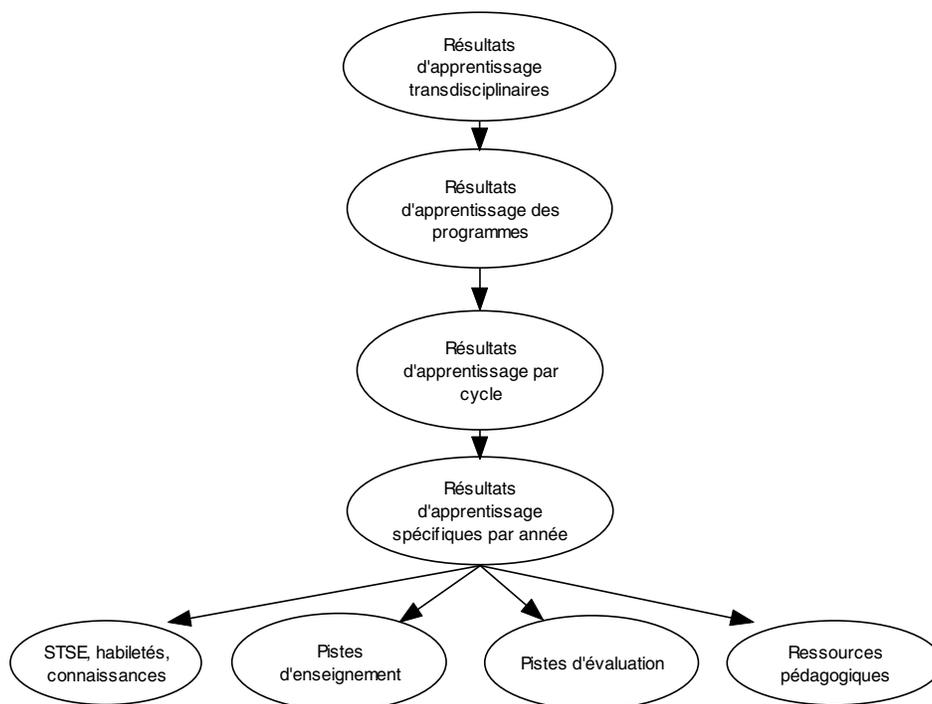
- S1.2** désigne le deuxième résultat d'apprentissage spécifique qui correspond au premier résultat d'apprentissage S1 du cycle 4^e à 6^e relatif aux STSE.
- H2.3** désigne le troisième résultat d'apprentissage spécifique qui correspond au deuxième résultat d'apprentissage H2 du cycle relatif aux habiletés.
- C3.1** désigne le premier résultat d'apprentissage spécifique qui correspond au troisième résultat d'apprentissage C3 du cycle relatif aux connaissances.

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

L'enseignant trouvera dans :

- la première colonne, des résultats d'apprentissage spécifiques relatifs aux connaissances;
- la deuxième colonne, des pistes d'enseignement susceptibles de faire atteindre aux élèves les résultats d'apprentissage spécifiques relatifs aux STSE, aux connaissances et aux habiletés;
- la troisième colonne, des pistes d'évaluation qui constituent un regroupement de stratégies et d'instruments afin d'évaluer les apprentissages des élèves en sciences de la nature;
- la quatrième colonne, des ressources pédagogiques diversifiées qui pourraient le guider à aider les élèves à atteindre les résultats d'apprentissage prescrits.

Le diagramme ci-après résume comment les résultats d'apprentissage sont connectés et répartis tout le long de ce programme d'études.



Les résultats d'apprentissage spécifiques à la cinquième année sont répartis sur les quatre modules d'études comme le montrent les pages suivantes :

Résultats d'apprentissage spécifiques relatifs aux sciences, technologie, société et environnement (STSE), aux habiletés et aux connaissances

Les besoins fondamentaux du corps et le maintien d'un corps en santé

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

Sciences, technologie, société et environnement (STSE)	S1.1	démontrer et décrire l'utilisation de démarches dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques;
	S2.1	identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois;
	S3.1	décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques;
	S3.2	décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications;
	S4.1	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;
	S4.2	donner des exemples où les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans sa communauté et sa région;
	S4.3	donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie;
	S4.4	donner des exemples de Canadiennes et de Canadiens qui ont contribué aux sciences et à la technologie.
	Habiletés	H1.1
H1.2		reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve;
H1.3		définir, dans ses recherches, des objets et des événements;
H2.1		effectuer des procédures pour étudier un problème donné et pour assurer une mise à l'épreuve juste d'une idée proposée, en contrôlant les variables importantes;
H2.2		choisir et utiliser des outils pour manipuler des substances et des objets et pour construire des modèles;
H2.3		enregistrer des observations au moyen d'un seul mot, en style télégraphique, en phrases complètes ou au moyen de diagrammes ou de tableaux simples;
H3.1		compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous différents formats, y compris des calculs de fréquence, des tableaux et des histogrammes;
H3.2		identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données;
H4.1		identifier des problèmes lorsqu'ils surviennent et travailler en collaboration avec autrui pour trouver des solutions.

Connaissances	C2.1	établir un rapport entre des changements du corps spécifiques, tels que l'acné et le développement des poils, et la croissance et le développement;
	C3.1	décrire le rôle que jouent les systèmes du corps pour aider les humains et les autres animaux à croître, à se reproduire et à satisfaire à leurs besoins de base;
	C3.2	décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestif, excréteur, respiratoire, circulatoire et nerveux;
	C3.3	démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement;
	C3.4	décrire le rôle de la peau;
	C3.5	décrire des exigences nutritionnelles et autres types d'exigences nécessaires au maintien d'un corps en santé;
	C3.6	décrire des systèmes de défense du corps contre les infections, y compris les larmes, la salive, la peau, certaines cellules sanguines et des sécrétions de l'estomac.

Les propriétés et les changements de substances

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

Sciences, technologie, société et environnement (STSE)	S1.1	démontrer et décrire l'utilisation de démarches dans le cadre d'études de questions scientifiques et de résolution de problèmes technologiques;
	S1.2	décrire comment les résultats de recherches semblables et répétées peuvent varier et proposer des explications possibles pour des variations;
	S1.3	démontrer l'importance d'utiliser les langages des sciences et de la technologie pour communiquer des idées, des démarches et des résultats;
	S2.1	identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois;
	S3.1	décrire des exemples d'outils et de techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques;
	S3.2	décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et à de nouvelles applications;
	S4.3	donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie;
	S5.1	décrire l'impact de l'école et de la communauté sur les ressources naturelles.

Habiletés	H1.2	reformuler des questions sous une forme permettant une mise à l'épreuve;
	H1.4	identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches;
	H1.5	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;
	H2.4	suivre une série de procédures données;
	H2.5	faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou à un problème donné;
	H2.6	identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents;
	H3.1	compiler et afficher des données manuellement ou par ordinateur, sous différents formats, y compris des calculs de fréquence, des tableaux et des histogrammes;
	H3.3	classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification;
	H3.4	identifier des applications possibles des découvertes;
	H4.2	travailler avec des membres de l'équipe pour mettre au point et réaliser un plan.
	Connaissances	C1.1
C1.2		regrouper des objets et des substances en tant que solide, liquide ou gaz, selon leurs propriétés;
C1.3		établir des liens entre la masse d'un objet entier et la somme des masses de ses parties;
C1.4		identifier la source des substances retrouvées dans un objet et décrire les changements qui ont dû être apportés à ces substances pour le fabriquer;
C2.2		identifier des changements qui peuvent être apportés à un objet sans que l'on change les propriétés des substances dont est fait l'objet;
C2.3		identifier et décrire certains changements apportés à un objet et à des substances, qui sont réversibles et certains qui ne le sont pas;
C2.4		décrire des changements qui surviennent dans les propriétés des substances lorsque ces substances interagissent;
C2.5		décrire des exemples d'interactions entre des substances qui résultent en la production d'un gaz.

Les forces et les machines simples

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

**Sciences,
technologie,
société et
environnement
(STSE)**

- S2.2 identifier des exemples de connaissances scientifiques qui se sont développées grâce à l'accumulation graduelle de données;
- S3.2 décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et applications;
- S4.3 donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie;
- S5.2 identifier des effets positifs et négatifs de technologies familières;
- S5.3 décrire comment des produits et des systèmes technologiques peuvent servir à la conservation des ressources naturelles.

Habilités

- H1.1 proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre;
- H1.3 définir, dans ses recherches, des objets et des événements;
- H1.4 identifier et contrôler les variables prédominantes dans ses recherches;
- H1.5 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;
- H1.6 énoncer une prédiction et une hypothèse basées sur un schéma d'événements observés;
- H2.5 faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou à un problème donné;
- H2.6 identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents;
- H2.7 sélectionner et utiliser des instruments de mesure;
- H2.8 estimer des mesures;
- H3.5 suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit;
- H3.6 identifier de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris;
- H4.3 communiquer des questions, des idées et des intentions et écouter autrui tout en poursuivant des recherches.

Connaissances	<p>C4.1 étudier divers types de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place;</p> <p>C4.2 démontrer et décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminution d'une force appliquée sur un objet;</p> <p>C4.3 observer et décrire comment diverses forces, telles que les forces magnétique, éolienne, mécanique et de gravitation, peuvent agir directement ou à partir d'une certaine distance pour déplacer des objets;</p> <p>C4.4 étudier et comparer l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces;</p> <p>C4.5 démontrer l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes sur le mouvement d'objets;</p> <p>C4.6 comparer la force nécessaire pour soulever une charge manuellement plutôt que de la soulever à l'aide d'une machine simple;</p> <p>C4.7 différencier la position relative du pivot, de la charge et de la force d'effort dans l'utilisation d'un levier pour accomplir une tâche particulière;</p> <p>C4.8 concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche donnée;</p> <p>C4.9 comparer la force nécessaire pour soulever une charge avec une poulie simple plutôt qu'avec un système de poulies multiples.</p>
----------------------	---

Le temps qu'il fait

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

Sciences, technologie, société et environnement (STSE)	S1.3	démontrer l'importance d'utiliser les langages des sciences et de la technologies pour communiquer des idées, des démarches et des résultats;
	S2.1	identifier des exemples de questions scientifiques et de problèmes technologiques qui ont été considérés autrefois;
	S3.1	décrire des outils et des techniques qui ont contribué à des découvertes scientifiques;
	S3.2	décrire des situations où des idées et des découvertes scientifiques ont mené à de nouvelles inventions et à de nouvelles applications;
	S4.2	donner des exemples où les sciences et la technologie ont été utilisées pour résoudre des problèmes dans sa communauté et sa région;
	S4.3	donner des exemples de technologies qui ont été développées pour améliorer ses conditions de vie;
	S4.5	identifier des découvertes scientifiques et des innovations technologiques réalisées par des personnes de cultures différentes;
	S4.6	identifier des femmes et des hommes de sa communauté qui oeuvrent dans des domaines liés aux sciences et à la technologie;
	S5.2	identifier des effets positifs et négatifs de technologies familières.
	Habiletés	H1.6
H1.7		identifier des outils, des instruments et du matériel convenables pour réaliser ses recherches;
H2.3		enregistrer des observations au moyen d'un seul mot, en style télégraphique, en phrases complètes ou au moyen de diagrammes ou de tableaux simples;
H2.6		identifier et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des renseignements pertinents;
H2.7		sélectionner et utiliser des instruments de mesure;
H2.8		estimer des mesures;
H3.1		compiler et afficher des données manuellement ou par ordinateur, sous différents formats, y compris des calculs de fréquence, des tableaux et des histogrammes;
H3.2		identifier et suggérer des explications pour des régularités et des divergences dans des données;
H3.3		classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification;
H3.7		tirer une conclusion découlant de données fournies par des recherches et des observations personnelles, qui répond à la question initiale;
H4.4	demander l'avis et les opinions d'autrui.	

Connaissances

- C1.5 décrire le temps qu'il fait en termes de température, vitesse et direction du vent, précipitation et nébulosité;
- C1.6 décrire des situations démontrant que l'air occupe de l'espace, a une masse et se dilate lorsque chauffé;
- C2.6 établir un rapport entre le cycle de l'eau sur Terre et les processus d'évaporation, de condensation et de précipitation;
- C2.7 décrire et prévoir des régularités dans des conditions atmosphériques locales;
- C3.7 identifier des régularités dans les mouvements de l'air à l'intérieur et à l'extérieur;
- C3.8 décrire les principales caractéristiques de divers systèmes météorologiques;
- C4.10 établir un rapport entre le transfert d'énergie du Soleil et les conditions météorologiques.

PLAN D'ÉTUDES

PLAN
D'ÉTUDES

**LES BESOINS
FONDAMENTAUX
DU CORPS
ET LE MAINTIEN
D'UN CORPS
EN SANTÉ**

1

**BESOINS ET
MAINTIEN**

Les besoins fondamentaux du corps et le maintien d'un corps en santé

Vue d'ensemble

Dans ce module, les élèves doivent être amenés à comprendre que le corps possède des organes et des systèmes qui fonctionnent ensemble pour aider les humains et d'autres animaux à satisfaire à leurs besoins fondamentaux. Ils devraient avoir la possibilité d'explorer les systèmes organiques qui constituent le corps humain par l'entremise de modèles et de simulations afin d'apprendre de quels organes ils sont formés et où ces organes sont situés.

Il est important pour les élèves de reconnaître qu'un grand nombre de facteurs peuvent affecter le maintien d'un corps en santé. Le corps possède son propre système de défense contre les microbes, mais les élèves devraient développer une compréhension qu'ils répondent aux besoins de leur corps en matière de nutrition et d'exercice.

Au cours de ce module, les élèves doivent être amenés à développer une prise de conscience des manières qui leur permettent de conserver un corps en santé. Pour ce faire, ils doivent :

- manifester une compréhension de la structure et du fonctionnement des systèmes digestif, respiratoire, circulatoire, nerveux, excréteur, musculaire et squelettique;
- comprendre l'interaction entre ces différents systèmes en examinant la structure et la fonction de leurs principaux organes;
- manifester une compréhension des facteurs alimentaires qui contribuent à une bonne santé du corps.

Les activités d'apprentissage suggérées dans ce module devraient être abordées dans un contexte STSE qui permettra aux élèves de développer les processus de résolution de problèmes, de prise de décision, de l'enquête scientifique et de la communication. Les activités suggérées pour atteindre les résultats d'apprentissage spécifiques relatifs aux connaissances devraient conduire les élèves à développer des habiletés ayant trait aux sciences, aux mathématiques, à la langue et aux arts plastiques.

Les besoins fondamentaux du corps et le maintien d'un corps en santé

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

- C2.1 établir un rapport entre des changements du corps spécifiques, tels que l'acné et le développement des poils, et la croissance et le développement;
- C3.1 décrire le rôle que jouent les systèmes du corps pour aider les humains et les autres animaux à croître, à se reproduire et à satisfaire à leurs besoins de base;
- C3.2 décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestif, excréteur, respiratoire, circulatoire et nerveux;
- C3.3 démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement;
- C3.4 décrire le rôle de la peau;
- C3.5 décrire des exigences nutritionnelles et autres types d'exigences nécessaires au maintien d'un corps en santé;
- C3.6 décrire des systèmes de défense du corps contre les infections, y compris les larmes, la salive, la peau, certaines cellules sanguines et des sécrétions de l'estomac.

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C2.1

établir un rapport entre des changements du corps spécifiques, tels que l'acné et le développement de poils, et la croissance et le développement;

Pistes d'enseignement

Demander aux élèves d'apporter de la maison des photos de leurs grands-parents, de leurs parents, de leurs oncles et tantes, ainsi que d'eux et de leurs frères et sœurs. Leur demander de créer leur arbre généalogique avec ces photos. Les réunir ensuite en équipes de deux afin de déterminer de qui vient la couleur de leurs cheveux, de leur peau, de leurs yeux et de qui viennent la forme de leur nez, leurs doigts, leurs oreilles, leurs jambes, etc.

Une fois l'activité complétée, inviter les élèves à présenter leur arbre généalogique et les résultats de leurs recherches (d'où viennent leurs caractéristiques apparentes) à toute la classe.

Note : L'enseignant qui propose cette activité doit être très sensible aux cas particuliers parmi ses élèves (par exemple : élèves adoptés, enfants de mariage mixte, etc.), et être prêt à l'adapter pour ceux qui ne peuvent pas fournir de photos de leur famille.

Amener les élèves à discuter des cycles de vie qu'ils connaissent tels que celui d'une grenouille, d'un papillon ou d'un pommier. Une fois la discussion terminée, leur dire que les êtres humains ont aussi un cycle de vie qui comprend les étapes suivantes : le nourrisson, l'enfance, l'adolescence et l'adulte. Leur demander de tracer individuellement une ligne de temps de leur vie en imaginant la suite pour les stages d'adolescence et d'adulte.

En guise d'introduction à ce concept, lire à haute voix avec les élèves le premier chapitre de *Klonk* de François Gravel. Les élèves font une liste des changements du corps qui sont présentés dans ce roman.

Une fois la lecture terminée, discuter avec les élèves de chaque changement identifié. Les amener à comprendre quand le changement va se produire. Est-ce qu'il est soudain (comme l'acné et la croissance des cheveux) ou graduel (comme la taille et la masse)? Ne pas oublier de mentionner qu'il y a aussi des changements qui se stabilisent avec l'âge tels que ceux de la taille et de la masse.

Discuter avec les élèves des ressemblances et des différences entre les enfants et leurs parents. Au cours de la discussion, leur poser des questions telles que les suivantes :

- Est-ce qu'on vous a déjà dit que vous ressemblez à votre père ou à votre mère?
- Pourquoi pensez-vous que les gens vous disent cela?
- Parmi vos amis, est-ce que vous voyez une ressemblance entre eux et leurs parents?
- Est-ce que vous voyez des ressemblances entre vos parents et leurs parents (c'est-à-dire vos grands-parents)?
- Est-ce que ces ressemblances sont uniquement physiques?

Inciter toujours les élèves à expliquer leurs réponses en donnant des justifications raisonnables.

Pistes d'évaluation

Évaluer les connaissances antérieures des élèves au sujet du corps humain en leur posant la question : Qu'est-ce que vous savez au sujet de votre corps? Écrire les réponses des élèves sur une grande feuille de papier afin de les afficher dans la classe.

Pendant que les élèves présentent leur arbre généalogique au reste de la classe, vérifier s'ils sont capables d'utiliser un vocabulaire approprié.

Pendant que les élèves travaillent en équipes, circuler dans la classe afin de s'assurer qu'ils s'entraident et parlent en français.

Demander aux élèves de se réunir en équipes de deux afin de comparer leur liste des changements qu'ils ont identifiés à la lecture du chapitre de *Klonk* de François Gravel.

Demander aux élèves de tenir un journal de bord pour ce module. Leur demander d'y écrire trois caractéristiques associées à chaque stage du cycle de vie des humains.

Confier aux élèves la tâche de créer des animaux fictifs qui seraient le fruit d'accouplements insolites (et impossibles). Ils doivent dessiner les petits, les décrire et leur donner des noms. Attirer leur attention sur le fait que les caractéristiques de ces animaux devraient consister en un mélange de celles des deux parents. Une fois la tâche terminée, inviter les élèves à montrer leur « création » au reste de la classe en la décrivant rapidement et en justifiant les caractéristiques qu'ils ont identifiées pour ces animaux.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Imprimé d'appui

CPRP

J'observe le corps humain
612.1/D333j

Trousse de littérature 4^e à 7^e
Klonk - E/G775kl

Le corps
612/W515c

Le corps
612/P453c

Il était une fois la vie
612/I127

L'être humain
507.8/B741s

TIC

*Le grand monde
pour les petits*
612/M576/vc3

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C3.1

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

Pistes d'enseignement

Réunir les élèves en équipes de deux. Leur confier la tâche de faire une recherche dans des livres, des cédéroms, sur Internet, etc., pour découvrir les divers systèmes biologiques qui existent dans le corps humain. Cette activité devrait amener les élèves à comprendre le concept de système et d'organe biologiques.

Au cours de l'activité, circuler parmi les élèves afin de les inciter à nommer des organes de chaque système.

Amener les élèves à découvrir, en utilisant des exemples, les définitions biologiques des termes « système » et « organe ».

Demander aux élèves d'identifier des appareils médicaux qui stimulent le fonctionnement de divers systèmes et organes tels qu'un appareil à dialyse, un respirateur artificiel, des prothèses assistés par ordinateur, un stimulateur cardiaque ou un cœur artificiel.

Demander aux élèves de réaliser un projet de recherche sur un inventeur qui a œuvré dans le domaine de la biologie. Par exemple :

- Wilfred Bigelow, inventeur du stimulateur cardiaque;
- Banting et Best, les inventeurs de l'insuline;
- Ray Chu-Jeng Chiu, un pionnier dans les procédures chirurgicales pour des cœurs faibles;
- Harold Copp, chercheur dans le domaine de l'ostéoporose;
- Phil Gold, qui a développé une prise de sang pour certains types de cancer;
- Leslie Dolman, inventrice d'un logiciel qui permet aux personnes handicapées de communiquer en utilisant le code Morse;
- Jean-Pierre Hallé, qui a collaboré à l'invention d'une injection d'insuline sans aiguille;
- Maude Albott, qui a fait des découvertes dans le domaine des malformations cardiaques.

Les élèves doivent rédiger un compte rendu des résultats de leur recherche.

Chez les humains, un membre amputé ne repousse pas, tandis que chez certains animaux (p. ex. : grenouille, salamandre) le membre repousse. Inviter les élèves à discuter de l'origine et de l'utilité d'une prothèse. Au cours de la discussion, leur poser des questions telles que les suivantes :

- Connaissez-vous une personne qui s'est fait amputer un membre?
- Est-ce le résultat d'un accident?
- Dans sa vie courante, quelles adaptations cette personne doit-elle faire?
- Qui était Terry Fox? Pourquoi est-il devenu célèbre?

Une fois la discussion terminée, demander aux élèves de faire une recherche par voie électronique sur *l'Association des Amputés de guerre*. Les inviter à voir leur programme intitulé « *Jouez prudemment* ».

Pistes d'évaluation

Pendant que les élèves font une recherche par voie électronique, les observer afin de vérifier s'ils peuvent accéder à des sites pertinents ayant trait au sujet de leur recherche.

Poser aux élèves des questions afin d'évaluer s'ils savent nommer les systèmes associés aux actions suivantes :

- Retirer sa main quand elle entre en contact avec un objet chaud.
- Marcher une courte distance.
- Étudier pour un test.

En collaboration avec les élèves, développer des critères pour évaluer leur projet de recherche. Il y a des suggestions de critères dans l'annexe 1.

Demander aux élèves d'écrire un petit paragraphe pour expliquer l'expression qu'on entend souvent « Nous sommes ce que nous mangeons ».

Demander aux élèves d'écrire dans leur journal de bord des exemples d'actions associées à chacune des paires de systèmes suivants :

- les systèmes nerveux et squelettique
- les systèmes respiratoire et circulatoire
- les systèmes digestif et excréteur.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 10-12

Module de l'élève,
pages 4-7, 19

Imprimé d'appui

Innovations 6 - Super moi

Activité - En équilibre

Guide pédagogique,
pages 37-40

Livre de l'élève,
pages 36-39

Activités - Le poste
de commande

Guide pédagogique,
pages 34-36

Livre de l'élève,
pages 32-35

CPRP

Le corps humain

612 P383c aff

Le corps humain

612/G74/c

J'observe le corps humain

612 D333j

Le livre géant

du corps humain

612 A6761 gl

Atlas du corps humain

612 C938a

De la reproduction

à la naissance

571.8'1T97d

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C3.2

décrire la structure et la fonction des principaux organes des systèmes digestif, excréteur, respiratoire, circulatoire et nerveux;

Pistes d'enseignement

Réunir les élèves en équipes de deux. Leur confier la tâche de créer des maquettes de divers organes ou systèmes du corps humain. Ils doivent étiqueter les maquettes et expliquer le fonctionnement des organes identifiés. Au cours de cette activité, encourager les élèves à faire preuve de créativité et d'imagination. Les suggestions ci-après pourraient aider à donner des idées.

- Le **cœur** peut être fabriqué à partir de tubes flexibles avec des diamètres qui varient. (Ces tubes illustrent les veines et servent à montrer le lien entre le diamètre de celles-ci et le taux d'écoulement du sang). Les élèves peuvent aussi utiliser des pompes à bicyclette et des seringues pour visualiser comment le sang voyage dans les quatre cavités cardiaques. Il n'est pas nécessaire que la maquette ressemble visuellement au cœur mais elle devrait plutôt illustrer le fonctionnement de diverses parties du cœur.
- Le fonctionnement de l'**estomac** du système digestif peut être représenté en utilisant une solution diluée d'acide chlorhydrique, pour représenter l'acide qui se retrouve dans l'estomac, à laquelle on ajoute divers aliments, puis on observe les effets. (Cette activité doit être faite par l'enseignant.)
- Les **intestins** peuvent être représentés par des bas de nylon.
Faire visionner aux élèves un film sur le corps humain.
Leur demander ensuite d'écrire un résumé de ce qu'ils ont vu dans le film.

Inviter les élèves à observer divers organes d'animaux tels que le cœur, le foie et le système squelettique d'un poulet.

Confier aux élèves la tâche de faire l'activité suivante :

L'élève prend son pouls (nombre de battements par minute) au repos, puis suite à une activité physique. Il représente ensuite ces données à l'aide d'un diagramme à bandes. Pour ce faire, mettre à la disposition des élèves des chronomètres ou des montres.

Aider les élèves à tracer le diagramme en leur indiquant comment étiqueter les axes et les bandes (« Battements par minute » sur l'axe vertical et deux bandes sur l'axe horizontal, une bande intitulée « Repos » et l'autre bande intitulée « Actif »).

Réunir les élèves en petites équipes (filles et garçons dans la même équipe) et leur confier la tâche de concevoir une expérience qui permet de comparer la capacité pulmonaire des garçons et des filles. Les élèves doivent compiler les données recueillies dans un tableau et tirer des conclusions.

Au cours de cette activité, veiller à ce que les élèves respectent les consignes de sécurité, surtout s'ils utilisent des pailles pour souffler.

Pistes d'évaluation

Élaborer, en collaboration avec les élèves, des critères d'évaluation de leur maquette comme ceux ci-après.

L'élève :

- choisit et utilise l'équipement et le matériel approprié;
- respecte les règlements de sécurité;
- suit les consignes soigneusement;
- peut expliquer la démarche suivie.

Pendant que les élèves organisent des données dans un tableau, circuler dans la classe afin de vérifier si le tableau a un titre et des en-têtes.

Demander aux élèves de répondre à des questions telles que les suivantes :

- Pourquoi le rythme cardiaque au repos est-il plus lent que le rythme cardiaque à la suite d'une activité physique?
- Comment les systèmes circulatoire et respiratoire travaillent-ils ensemble?
- Quels sont les principaux organes du système respiratoire, circulatoire, digestif ou nerveux?
- Quel organe filtre les déchets et les élimine?
Qu'est-ce qu'il nettoie?
- Pourquoi est-il important de boire beaucoup de liquide tous les jours?
- Quel organe du système digestif aide à décomposer les aliments?
- Pourquoi est-il important de bien mastiquer nos aliments?

Demander aux élèves d'écrire une histoire à partir d'une série de mots clés. L'histoire devrait établir le lien logique entre ces mots. Par exemple, en ce qui concerne le système circulatoire, les mots clés sont : « accélération du rythme cardiaque, accélération de la circulation sanguine, transport d'oxygène et de substances nutritives. » Une fois l'histoire complétée, inviter les élèves à se réunir en équipes de deux pour échanger leurs histoires, y identifier les points forts et les points faibles et suggérer des corrections si nécessaire.

Demander aux élèves de faire l'analogie du système sanguin avec une ville où les artères et les veines sont des rues, les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes sont des habitants qui circulent et qui ont certaines tâches. C'est par ce réseau qu'on apporte la nourriture à tout le corps et qu'on élimine les déchets. On doit régulièrement « faire le plein » d'oxygène et de nutriments pour fournir de l'énergie et laisser échapper le CO₂. Pousser l'analogie aussi loin que possible sans la fausser. Les élèves pourraient faire des dessins ou raconter des aventures tout en conservant l'analogie.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation
– des bouts de tubes flexibles

Imprimé de base

Sciences et technologie 5
Guide d'enseignement,
pages 13-29, 44-46
Module de l'élève,
pages 8-21, 36-38

Imprimé d'appui

Innovation 6- Super moi
Activité - En équilibre
Guide pédagogique,
pages 37-40
Livre de l'élève,
pages 36-39
Les débrouillards
Le système digestif,
c'est trippant!
n° 205, juin 2001,
pages 12-14

CPRP

Le corps humain, cette étonnante machine
612/P243c
Ton corps
612/S968t
Les poumons et la respiration
612.2/W256
Le système nerveux autonome
612/P273pan
Le corps humain
612/P383e/aff
Le toucher
612.8'8/D333 t
De l'énergie, j'en mange
613.2'0835/L232d

TIC

Le grand monde pour les petits
612/M576/vc

Résultats d'apprentissage spécifiques

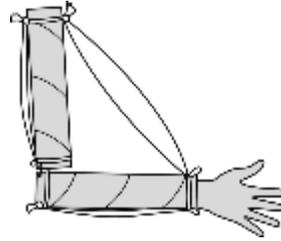
En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C3.3
démontrer comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux s'allient pour effectuer un mouvement;

Pistes d'enseignement

Demander aux élèves d'examiner les os, les muscles, les ligaments et les tendons à partir des ailes, des jambes ou des cuisses de poulet. Ils doivent comparer ces structures à celles des humains. Une radiographie aux rayons de la main leur permet de voir les diverses articulations. Une fois l'activité terminée, s'assurer que les élèves lavent leurs mains avec de l'eau et du savon.

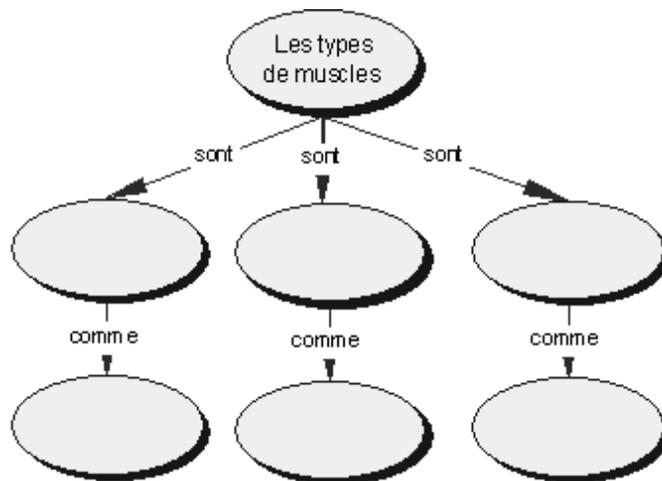
Réunir les élèves en petites équipes et leur confier la tâche de créer des maquettes pour illustrer le fonctionnement des os et des muscles. Les os des bras peuvent être créés en utilisant des rouleaux de papier essuie-tout et des trombones, et les muscles en utilisant des ballons. Les rouleaux représentent les os et les ballons symbolisent les muscles.



Réunir les élèves en équipes de deux. Demander à chaque élève d'observer l'avant-bras de son coéquipier lorsqu'il ouvre ou ferme sa main. L'élève doit décrire ce qu'il observe et dire quels systèmes du corps de son partenaire lui permettent d'ouvrir et de fermer sa main.

Confier aux élèves la tâche de lire la bande dessinée dans la ressource *Les voyages fantastiques de Globulo*, pages 66-67 (disponible au CPRP). Cette bande dessinée présente l'efficacité et l'interaction entre les systèmes nerveux, musculaire et squelettique. À partir du scénario présenté, les élèves peuvent créer leur propre bande dessinée illustrant l'interaction de divers systèmes.

Montrer aux élèves, à l'aide d'exemples, qu'il existe trois types de muscles : les muscles striés, volontaires et involontaires. Leur demander ensuite de compléter un réseau conceptuel tel que le suivant :



Pistes d'évaluation

Pendant que les élèves comparent les structures squelettique et musculaire d'un poulet à celles des humains, vérifier s'ils emploient un vocabulaire approprié.

Demander aux élèves de :

- décrire comment les muscles et les os combinent leurs actions pour produire des mouvements;
- décrire comment les systèmes squelettique, musculaire et nerveux travaillent ensemble;
- dresser une liste des principales structures du système squelettique, du système musculaire ou du système nerveux;
- nommer deux différences et deux similarités entre les muscles et les os.

Après que les élèves aient fini de lire la bande dessinée, leur demander de se réunir en équipes de deux afin que chaque élève raconte à son coéquipier ce qu'il a lu et ce qu'il a appris de nouveau au sujet du système nerveux.

Distribuer aux élèves une variété d'objets tels qu'un cintre, une télécommande, un élastique, un casque protecteur, un thermostat, etc. Leur demander ensuite de classer ces objets selon les points communs qui existent entre eux et les systèmes squelettique, musculaire et nerveux. Les élèves doivent expliquer à l'oral leur raisonnement.

Inviter les élèves à créer un mot croisé avec les mots de vocabulaire des systèmes et des organes. Ils pourraient ensuite échanger leurs travaux avec d'autres élèves afin d'identifier les ressemblances et les différences.

Demander aux élèves de dresser, dans leur journal de bord, une liste des verbes utilisés fréquemment lorsqu'ils parlent des os et des muscles (par exemple : tirer, plier, serrer, tendre, étirer, tenir, tordre, porter...).

Afin de réfléchir sur leurs apprentissages, demander aux élèves de rédiger un texte afin de répondre à la question : Comment ma vie serait-elle différente sans squelette ?

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 28-31

Module de l'élève,
pages 22-24

Imprimé d'appui

*Technoscience 5 - Les systèmes
du corps humain*

Guide d'enseignement,
pages 24-26

Module de l'élève,
pages 14-21

Annexe, page 97

Innovations 6 - Super moi

Activité - Un sujet musclé

Guide pédagogique,
pages 12-16

Livre de l'élève,
pages 11-14

Activité - Une affaire
de squelette

Guide pédagogique,
pages 17-21

Livre de l'élève,
pages 15-18

CPRP

Le squelette et le mouvement

612.7/W256s

Les voyages fantastiques

de Globulo

612/B377v

Le corps humain

612/C822

Supersciences : L'être humain

507.8/B74/s

TIC

Le grand monde pour les petits

612/M576/vc3

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C3.4

décrire le rôle de la peau;

Pistes d'enseignement

Distribuer aux élèves certains types d'emballages courants (p. ex. : pellicule de plastique, papier d'aluminium, papier ciré, papier d'emballage à cadeau, etc.). Leur demander de noter les qualités de chaque type d'emballage ainsi que des situations où ils pourraient les utiliser. Les amener ensuite à faire le lien entre les types d'emballage et la peau, en leur demandant des questions pertinentes telles que : est-ce que la peau a des qualités qui ressemblent à celles des papiers d'emballage ?

À l'aide d'un remue-méninges, présenter aux élèves des fonctions de la peau telles que celles ci-après.

- Refroidir le corps en été et le garder au chaud en hiver.
- Aider à reconnaître des objets grâce au sens du toucher.
- Synthétiser la vitamine D lorsque la peau est exposée au soleil;
- Protéger le corps contre les germes et les bactéries.
- Empêcher le passage de liquides du corps vers l'extérieur et vice versa;
- Synthétiser l'huile qui l'empêche de sécher.
- Protéger les organes internes.
- Assurer la croissance des ongles et des cheveux.
- Permettre, avec l'appui du système sanguin, la cicatrisation des blessures.
- Protéger le corps des rayons solaires.
- Permettre l'identification de chaque personne par ses empreintes digitales.

Amener les élèves à découvrir la sensibilité de différentes régions de la peau en leur demandant de faire les deux activités Touche-à-tout (page 44) et Récepteurs en déroute (page 45), dans la ressource *Supersciences : L'être humain de Susan Bosak*, (disponible au CPRP).

Demander aux élèves de se renseigner sur les effets des rayons ultraviolets sur la peau et les yeux afin de répondre à des questions telles que celles ci-après.

- Pourquoi le soleil est-il une menace pour la peau et les yeux?
- Quel dommage peut-il causer?
- Comment peut-on prévenir ces dommages?
- Que signifient les différents numéros des crèmes solaires (FPS facteur de protection solaire)?
- Quelle protection offrent les verres foncés ou fumés contre le soleil?

Réunir les élèves en équipes de deux. Leur confier la tâche de réaliser une expérience ayant trait au rôle de la peau. Avant que les élèves commencent l'expérience, les aider à préparer un tableau pour organiser leurs observations. Attirer leur attention sur le besoin de rédiger un compte rendu incluant une hypothèse, le matériel utilisé, la marche à suivre, le tableau d'observations et une conclusion. Les informer de vous remettre un compte rendu de leur expérience par équipe.

Pistes d'évaluation

Afin de vérifier si les élèves peuvent faire le lien entre le type d'emballage et la peau, demander à chacun de compléter des énoncés tels que les suivants :

- La peau est comme l'emballage en plastique parce que ...
- La peau est comme un coussin parce que ...
- La peau est comme un climatiseur parce que ...

Demander aux élèves, réunis en petites équipes, de faire une recherche sur les effets des rayons solaires sur la peau. Chaque équipe doit préparer un petit dépliant et le présenter ensuite à une autre équipe qui le commentera en complétant des phrases telles que :

- Voici une chose que j'ai apprise en lisant le dépliant :
- Voici une chose qui n'était pas claire dans le dépliant :
- Les renseignements contenus dans le dépliant m'amènent à me demander si

Réunir les élèves en petites équipes et demander à chaque équipe de créer un sketch ou une chanson à propos du rôle de la peau.

Vérifier si les élèves peuvent :

- présenter des renseignements exacts;
- décrire le rôle de la peau à l'aide d'un vocabulaire approprié;
- collaborer efficacement.

Confier aux élèves la tâche de réaliser en équipes de deux une expérience relative au rôle de la peau. Ramasser les comptes rendus rédigés par les élèves et les corriger en vérifiant si :

- L'hypothèse formulée est vérifiable.
- La démarche à suivre est appropriée et sécuritaire.
- Les observations sont exactes.
- La conclusion tirée est valable.

Demander aux élèves de rédiger dans le journal de bord un court texte pour décrire ce qui changerait dans leur vie s'ils subissaient des brûlures graves ou une maladie incurable de la peau. Le texte devrait inclure des réponses à des questions telles que :

- Quelles sont les activités que je ne pourrais plus faire ou que je pourrais faire aussi bien qu'avant?
- Quelles activités serais-je obligé de faire différemment?
- Quelle précaution serais-je obligé de prendre?

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5
Guide d'enseignement,
pages 32-34
Module de l'élève,
pages 25-26

Imprimé d'appui

Technoscience 5-
Les systèmes
du corps humain
Guide d'enseignement,
pages 27-28
Module de l'élève,
pages 22-23
Annexe, page 98

CPRP

Supersciences : L'être humain
507.8/B741s

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C3.5

décrire des exigences nutritionnelles et autres types d'exigences nécessaires au maintien d'un corps en santé;

Pistes d'enseignement

Demander à chaque élève de présenter dans un tableau ce qu'il mange dans une journée ou une semaine et de déterminer la provenance de cette nourriture. Ensuite, au cours d'une discussion en plénière, amener les élèves à comparer la nourriture qu'ils mangent à celle que les enfants d'autres pays consomment. Les aider à préparer le tableau de présentation des aliments et de leur provenance.

Demander aux élèves d'observer divers types de publicité concernant la nourriture afin de répondre à des questions telles que :

- Lequel de nos sens est visé par cette publicité?
- Est-ce que l'aliment semble appétissant?
- Est-ce que la valeur nutritive fait partie du texte de l'annonce?
- Les annonces publicitaires cherchent souvent à associer les aliments au plaisir. Selon vous, pourquoi font-elles ceci?
- Est-ce que vous avez déjà eu des expériences concrètes où l'aliment n'était pas à la hauteur de ce qui était annoncé?

Demander aux élèves d'apporter avec eux des étiquettes de produits alimentaires. Les réunir en équipes de deux et leur confier la tâche d'organiser les données nutritives de ces étiquettes dans un tableau ou un diagramme et de répondre à l'écrit à des questions telles que les suivantes :

- Quel aliment contient le moins de matières grasses?
- Quel aliment contient le plus de matières grasses?
- Est-ce qu'il y a un lien entre la quantité de gras et le nombre de calories?
- Quel aliment contient le plus de sucre?
- Quel aliment contient le moins de sucre?
- Trouver un autre nom pour le sucre.
- Quel aliment contient le plus de fibre?
- Est-ce qu'il y a un aliment qui contient du calcium?
- Quel aliment contient le plus de vitamines?
- Quel aliment contient le plus de protéines?

Discuter avec les élèves des ingrédients d'une pizza garnie et des groupes alimentaires auxquels ils appartiennent. Ensuite, guider les élèves à décrire les transformations que subissent ces ingrédients au cours du voyage de cette pizza à travers le système digestif, depuis la bouche jusqu'aux intestins. Les élèves doivent décrire l'effet de chaque structure de ce système sur la pizza. Ils doivent décrire comment, au niveau des intestins, les éléments nutritifs sont transportés dans le corps. Finalement, ils doivent mentionner comment le corps utilise ces éléments nutritifs. Il est recommandé que les élèves préparent une affiche pour représenter le voyage de la pizza à travers le système digestif du corps humain.

Organiser un débat avec les élèves sur le thème « Que signifie une alimentation saine et équilibrée? ». Demander aux élèves de se baser sur la *Guide alimentaire canadien* pour appuyer leur point de vue.

Pistes d'évaluation

Pendant que les élèves présentent ce qu'ils mangent dans un tableau, circuler dans la classe et vérifier si :

- Le tableau a des en-têtes.
- Les en-têtes commencent par une lettre majuscule.
- Le tableau est propre, clair et facile à lire.

Distribuer aux élèves deux étiquettes de valeurs nutritives de deux boîtes de céréales de marque différente. Les réunir en équipes de deux et leur demander de construire un diagramme à bandes pour représenter l'apport énergétique, les protéines, les matières grasses et les glucides. Pendant que les élèves travaillent à cette activité, circuler parmi eux et leur poser des questions pertinentes qui les incitent à expliquer comment ils construisent ce diagramme à double bandes. Vérifier s'ils sont capables de tirer des conclusions valables à partir du diagramme.

Pendant que les élèves travaillent en équipes, observer si chaque élève :

- participe à la tâche;
- respecte les idées de ses coéquipiers;
- aide les autres quand ils ont besoin d'aide;
- demande de l'aide quand il a besoin d'aide;
- communique en français clairement et correctement.

Demander à chaque élève de se référer au *Guide alimentaire canadien* pour préparer un menu équilibré afin de manger sainement. L'élève doit s'assurer d'avoir des aliments des quatre groupes alimentaires et de respecter les portions recommandées. Une fois le menu complété, réunir les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leur menu afin d'y identifier les points forts et les points faibles et de suggérer des modifications si nécessaire.

Demander aux élèves d'insérer dans le journal de bord des coupures de journaux, de magazines et de circulaires présentant des aliments appartenant aux quatre groupes alimentaires. Il faudrait que les coupures soient classifiées par groupe.

Afin de réfléchir sur ce qu'ils ont appris au sujet d'une alimentation équilibrée et saine, demander aux élèves de répondre à des questions telles que les suivantes :

- Est-ce que je dois changer mes habitudes alimentaires?
Pourquoi?
- Est-ce que je dois manger des viandes maigres ou grasses?
Pourquoi?
- Est-ce que les légumes biologiques sont bons pour la santé?
Pourquoi?
- Pourquoi dois-je manger des légumineuses et du poisson?

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 35-43, 51-52

Module de l'élève,
pages 27-35, 42-43

Imprimé d'appui

Technoscience 5

Les systèmes du corps humain

Guide d'enseignement,
pages 29-33

Module de l'élève,
pages 24-39

Annexe,
pages 107-110

Innovations 6 - Super-moi

Activité - Faire le plein

Guide pédagogique,
pages 22-25

Livre de l'élève,
pages 19-23

CPRP

De l'énergie, j'en mange!

613 2'0835/L232d

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C3.6

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

Pistes d'enseignement

Demander aux élèves de faire un remue-méninges de moyens utilisés pour assurer la sécurité d'une maison, d'une école ou d'une entreprise (par exemple : les verrous, les barreaux en fer forgé aux fenêtres, le chien de garde, le système d'alarme, des affiches aux fenêtres, etc.). Une fois le remue-méninges terminé, amorcer une discussion en classe en posant aux élèves des questions telles que les suivantes :

- À quoi servent ces divers moyens?
- Le corps humain dispose-t-il de moyens semblables pour empêcher l'entrée des bactéries et des virus? Quels sont ces moyens?
- Quelles sont les cellules du sang qui luttent contre les bactéries qui entrent dans le corps?

Faire visionner aux élèves la vidéocassette « Les sentinelles du corps » (disponible au CPRP). Cette vidéocassette présente les menaces au corps humain (les toxines, les bactéries, les virus et les poussières) ainsi que les mécanismes disponibles pour lutter contre ces envahisseurs.

Suite à ce visionnement, demander aux élèves de répondre à l'écrit à des questions préparées au préalable telles que les suivantes :

- Combien de mécanismes de défense avez-vous observés? Lesquels? (Il faudrait discuter du rôle de la salive, des larmes, de la peau, des globules blancs et des anticorps.)
- À quoi servent ces mécanismes de défense?
- Comment fonctionnent-ils?

Demander aux élèves de faire une recherche par voie électronique sur les vaccins, ou en consultant toute autre ressource appropriée disponible. Chaque élève doit rédiger un rapport, ou préparer une affiche, des résultats de sa recherche. Une fois l'activité terminée, demander à des élèves volontaires de présenter leurs résultats au reste de la classe.

Réunir les élèves en équipes de deux. Leur confier la tâche de créer un sketch représentant un globule blanc et un virus. Une fois le sketch complété, demander à chaque équipe de présenter son sketch à une autre équipe.

Inviter une personne spécialisée en soins de santé, ou tout autre expert en santé, à parler à la classe d'une maladie contagieuse d'origine bactérienne ou virale. Engager ensuite une discussion sur la façon de se protéger contre cette maladie et sur la façon dont on la traite.

Pistes d'évaluation

Pendant que les élèves participent au remue-méninges, vérifier s'ils savent faire correctement le lien entre les moyens qui assurent la sécurité d'une maison et ceux qui protègent le corps contre les bactéries et les virus.

Afin de s'assurer que les élèves parviennent à comprendre comment fonctionnent les moyens de défense du corps humain, leur demander de compléter un questionnaire pertinent suite au film qu'ils ont visionné.

Demander à chaque élève d'expliquer à un camarade de classe comment un vaccin peut aider le corps à lutter contre les bactéries et les virus.

Demander à chaque élève d'évaluer l'affiche d'un camarade de classe, en se servant des critères tels que :

- L'affiche est bien organisée.
- Les dessins sont propres et faciles à comprendre.
- L'explication est suffisante.

Demander aux élèves de décrire brièvement dans leur journal de bord le rôle des conditions de salubrité dans la protection du corps contre les bactéries et les virus.

Il est temps de demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module.

Le portfolio de chaque élève doit inclure :

- un texte de présentation de ce que l'élève a étudié dans ce module;
- une brève description de la progression de ses apprentissages en sciences;
- des outils d'évaluation;
- une activité comprenant un tableau de données;
- une activité comprenant un graphique;
- deux devoirs;
- deux activités de travail individuel;
- deux activités de travail en équipe;
- une activité expérimentale;
- des extraits du journal de bord.

Aider les élèves à préparer leur portfolio en leur donnant des instructions et en leur montrant un modèle. Une fois le portfolio complété, demander à l'élève de le présenter à ses parents ou à ses tuteurs pour le vérifier et le signer.

Ramasser les portfolios et les garder. Il est recommandé d'inviter les élèves à des rencontres individuelles afin de discuter avec eux du contenu de leur portfolio et de la progression de leurs apprentissages au cours de ce module. Lors de la vérification des portfolios, porter une attention particulière à l'organisation et à la propreté des documents insérés.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Imprimé d'appui

CPRP

Les sentinelles du corps

612/I27s/vc

Les voyages fantastiques de globulo

612/B377v

TIC

LES PROPRIÉTÉS ET LES CHANGEMENTS DE SUBSTANCES

2

**PROPRIÉTÉS ET
CHANGEMENTS**

Les propriétés et les changements de substances

Vue d'ensemble Dans ce module, il faudrait amener les élèves à comprendre que les matériaux et les substances qui nous entourent ont des propriétés importantes pour leur utilisation. En étudiant des matériaux et des substances utilisés dans diverses applications, les élèves prendront conscience de leurs propriétés comme la résistance, la souplesse, la flottabilité et la solubilité. Ils apprendront que la forme d'une substance ou d'un matériau, y compris sa structure, peut être modifiée au besoin. Ils apprendront également qu'une substance même peut être modifiée et que certains changements entraînent la production de nouvelles substances par l'entremise de réactions irréversibles.

Au cours de ce module, les élèves exploreront les trois états de la matière et son changement d'un état à l'autre. Ils étudieront la fusion, la solidification, la condensation et l'évaporation et verront que ces changements sont réversibles.

Tout le long de ce module, les élèves devront identifier des matériaux de leur vécu qui sont utiles à la fabrication d'objets et de produits de consommation utilisés dans la vie de tous les jours. Ils devront porter des jugements au sujet de leur utilisation et leurs impacts positifs et négatifs sur l'environnement. C'est ainsi que les élèves pourront faire les liens entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.

Par l'entremise d'activités diversifiées, les élèves doivent avoir des occasions pour développer leurs habiletés scientifiques, mathématiques, langagières, sociales et technologiques dans le but d'atteindre les résultats d'apprentissage prescrits. L'observation, l'expérimentation, la documentation, l'exploration, l'investigation et la communication sont fortement recommandées afin de permettre aux élèves de développer les processus de résolution de problèmes et de prise de décision.

Les propriétés et les changements de substances

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

- C1.1 identifier des propriétés telles que la texture, la dureté, la flexibilité, la robustesse, la flottabilité et la solubilité qui permettent aux objets et aux substances d'être distingués les uns des autres;
- C1.2 regrouper des objets et des substances en tant que solide, liquide ou gaz, selon leurs propriétés;
- C1.3 établir des liens entre la masse d'un objet entier et la somme des masses de ses parties;
- C1.4 identifier la source des substances retrouvées dans un objet et décrire les changements qui ont dû être apportés à ces substances pour le fabriquer;
- C2.2 identifier des changements qui peuvent être apportés à un objet sans que l'on change les propriétés des substances dont est fait l'objet;
- C2.3 identifier et décrire certains changements apportés à un objet et à des substances, qui sont réversibles et certains qui ne le sont pas;
- C2.4 décrire des changements qui surviennent dans les propriétés des substances lorsque ces substances interagissent;
- C2.5 décrire des exemples d'interactions entre des substances qui résultent en la production d'un gaz.

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C1.1
identifier des propriétés telles que la texture, la dureté, la flexibilité, la robustesse, la flottabilité et la solubilité qui permettent aux objets et aux substances d'être distingués les uns des autres;

Pistes d'enseignement

Réunir les élèves en petites équipes et leur confier la tâche de réaliser les activités ci-après afin d'examiner les propriétés suivantes de la matière : la texture, la dureté, la flexibilité, la robustesse, la flottabilité et la solubilité.

Texture : Les élèves doivent trouver des substances ayant une texture prédéterminée. Par exemple, trouver un objet qui est dur et rugueux ou un qui est dur et lisse. Au cours de cette activité, amener les élèves à employer le vocabulaire approprié associé à la texture tel que les adjectifs suivants : spongieux, moelleux, lisse, râpeux, rugueux, etc. Il est important que les élèves associent ces adjectifs à une illustration telle qu'une éponge (spongieux), un tampon grattant (râpeux), un chandail angora (moelleux), une cuillère en métal (lisse) et l'écorce d'un arbre (rugueux).

Dureté : Les élèves comparent divers types de bois tels que le balsa, le chêne et le pin. Ils les ordonnent du plus dur au moins dur. Les inciter à répondre aux questions suivantes :

- Pourquoi est-il important pour des charpentiers de connaître ce type d'information?
- Quel type de bois est le plus coûteux? Pourquoi?
- Qu'est-ce qu'on peut construire avec chaque type de bois? Les élèves doivent justifier leurs réponses. **Note** : Les mots de vocabulaire qu'on associe à cette propriété sont : dur et mou.

Flexibilité : Les élèves dressent une liste d'objets qui ont les caractéristiques suivantes : flexible, malléable, élastique, pliable, souple et maniable. Ensuite ils font des affiches pour illustrer chacun de ces mots.

Robustesse : Les élèves examinent divers types de chaussures tels que des souliers à talons, des espadrilles, des bottes d'hiver, des patins à roues alignées, etc. Ils répondent ensuite aux questions ci-après:

- Quelles chaussures sont fragiles?
Quand est-ce qu'on utilisera ces chaussures?
- Quelles chaussures sont robustes?
Quand est-ce qu'on utilisera ces chaussures?

Par la suite, demander aux élèves de lire l'histoire des trois petits cochons pour comparer la solidité des trois maisons.

Flottabilité : Les élèves examinent une variété d'objets et ils font des prédictions sur leur flottabilité. Ils doivent vérifier leurs prédictions et inscrire les résultats dans un tableau de données. **Note** : Les mots de vocabulaire associés à cette propriété sont : flotter, couler, submersible et insubmersible.

Solubilité : Les élèves expérimentent la solubilité de diverses substances telles que le sucre, le cuivre, un élastique et de l'huile. Attirer leur attention sur l'importance de contrôler certaines variables telles que la quantité de liquide (le solvant) et la masse des substances à dissoudre (les solutés). **Note** : Les mots de vocabulaire associés à cette propriété sont : soluble, insoluble, dilué et concentré.

Pistes d'évaluation

Pendant que les élèves travaillent en équipes sur des activités qui portent sur les propriétés physiques de la matière, circuler dans la classe afin d'observer s'ils sont capables de :

- s'entraider;
- communiquer en utilisant un vocabulaire approprié.

Confier aux élèves la tâche d'examiner différents matériaux utilisés dans la fabrication d'une pièce d'un vêtement. Les inciter à identifier des propriétés du matériau idéal pour une application donnée.

Par exemple : des vestes de sauvetage, des chandails, des imperméables, des costumes de bain, etc.

Encourager les élèves à répondre à des questions telles que :

- À votre avis, pourquoi fabrique-t-on des substances imperméables à l'eau?
- À quoi ressemblerait notre mode de vie sans ces substances?

Identifier ce que révèlent leurs réponses sur leurs habiletés à utiliser un vocabulaire pertinent aux propriétés de la matière.

Demander aux élèves de choisir une des propriétés physiques de la matière et de nommer trois mots de vocabulaire associés spécifiquement à cette propriété. Leur demander ensuite d'expliquer à l'oral ou à l'écrit comment cette propriété permet de distinguer une substance.

Ressources pédagogiques recommandées**Matériel de manipulation**

- charbon
- lunettes de protection
- seringues
- loupes
- cylindres gradués
- colorant alimentaire
- balles de golf

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 47-50

Module de l'élève,
pages 40-43

Imprimé d'appui

CPRP

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C1.2

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

Pistes d'enseignement

Amener les élèves, par l'intermédiaire d'une dramatisation, à comprendre les trois états de la matière (solide, liquide et gaz). Par exemple, avec du ruban-cache, tracer le contour carré d'un bocal sur le plancher.

Pour représenter l'état solide (par exemple, un glaçon), demander aux élèves de se placer l'un à côté de l'autre à l'intérieur du contour. Leur demander de se déplacer sans sortir du contour. Peuvent-ils bouger librement? Leur mentionner que les particules d'un solide sont entassées comme eux et ne peuvent pas bouger librement. (Figure 1)

Demander maintenant aux élèves comment faire pour se déplacer plus librement. Ils devraient découvrir qu'ils doivent avoir plus d'espace, mais le contour est limité, donc moins de personnes! De cette façon, ils pourraient se déplacer plus librement. Ils ont plus d'espace pour bouger à l'intérieur du carré. Leur mentionner qu'ils représentent maintenant les particules d'un liquide. (Figure 2)

Finalement, pour se déplacer comme bon leur semble, il faut qu'ils aient plus d'espace, donc quelques élèves devraient sortir du carré, permettant aux autres qui y restent de se déplacer librement et dans toutes les directions. Ils représentent maintenant les particules d'un gaz. (Figure 3)

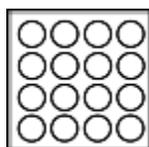


Figure 1

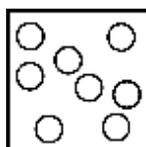


Figure 2

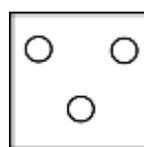


Figure 3

Demander aux élèves de chercher la définition du mot « état » dans un dictionnaire. Discuter avec eux des différentes significations de ce mot et leur demander de deviner laquelle s'applique au contexte de ce module.

Réunir les élèves en équipes de deux et leur confier la tâche de travailler à des activités qui leur permettent de découvrir des propriétés des trois états de la matière telles que la forme et le volume. Les élèves doivent organiser leurs observations dans un tableau.

Amener les élèves à comprendre, par l'entremise d'exemples simples et variés, quand on retrouve chacun des changements d'état suivants :

- la fusion
- l'évaporation
- la condensation
- la solidification.

Il ne faut pas se limiter seulement au cas de l'eau.

Pistes d'évaluation

Poser aux élèves des questions, telles que celles ci-après, qui les incitent à identifier des exemples de la vie de tous les jours de substances solides, liquides et gazeuses.

- Pouvez-vous nommer trois substances qui appartiennent à chaque état de la matière?
- Pouvez-vous penser à une substance qui peut se présenter sous deux états?
- Pouvez-vous penser à une substance qui peut se présenter sous trois états?
- Quel est l'état le plus facile à voir? Pourquoi?
- Quel est l'état le plus difficile à voir? Pourquoi?

Distribuer aux élèves une liste de plusieurs objets qui leur sont familiers. Leur demander de classifier ces objets en solide, liquide et gaz. S'assurer que les élèves peuvent organiser ces objets à l'aide d'un format clair et propre.

Réunir les élèves en équipes de deux. Demander à chaque élève d'indiquer à son coéquipier quel changement d'état se produit dans chacun des exemples ci-dessous:

- L'eau se transforme en glace.
- Le ballon est gonflé.
- La crème glacée fond.
- L'eau salée s'évapore.

Pendant que les élèves travaillent, circuler parmi eux afin de s'assurer qu'ils peuvent donner des réponses raisonnables.

Afin de réfléchir sur leurs apprentissages, demander aux élèves d'écrire un court paragraphe, dans le journal de bord, sur l'utilité des changements d'état dans leur vie.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5
Guide d'enseignement,
pages 10-20
Module de l'élève,
pages 4-14

Imprimé d'appui

Technoscience 5 -
Les propriétés et les
changements
de la matière
Guide d'enseignement,
pages 17-18
Module de l'élève,
pages 3-12
Annexe, pages 65-66

CPRP

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C1.3

établir des liens entre la masse d'un objet entier et la somme des masses de ses parties;

Pistes d'enseignement

À l'aide d'une démonstration, amener les élèves à découvrir que la masse d'un objet est égale à la somme des masses de ses différentes parties.

Pour ce faire, il faudrait rappeler aux élèves que la masse s'exprime en grammes (g) ou en kilogrammes (kg). Utiliser une balance, un bécher, un petit caillou et une bille. Mesurer séparément la masse du bécher, celle du caillou et celle de la bille. Mettre ensuite le caillou et la bille dans le bécher et mesurer leur masse. Les élèves devraient découvrir que la masse de l'ensemble est égale à la somme des masses de ses différentes parties. Il est important de montrer aux élèves comment utiliser adéquatement une balance.

Réunir les élèves en équipes de deux. Leur confier la tâche de concevoir et de réaliser une expérience qui leur permet de vérifier que la masse d'un objet entier est égale à la somme des masses de ses parties. Chaque équipe peut réaliser une expérience de son choix. Par exemple, une équipe détermine la masse d'une quantité donnée de sel, la masse d'une certaine quantité d'eau et la masse du contenant puis compare la somme de ces masses à celle du mélange du sel et de l'eau et du contenant. D'autres exemples possibles sont : la masse des ingrédients d'une salade ou la masse d'une construction de blocs.

Les élèves doivent rédiger un rapport de leur expérience incluant :

- une hypothèse ou une prédiction;
- le matériel;
- la procédure ou la marche à suivre;
- un tableau pour organiser les données recueillies;
- une conclusion.

Afin de comparer la masse d'une substance à l'état liquide et à l'état solide, demander aux élèves de réaliser une expérience qui permet de mesurer la masse d'un glaçon et celle de l'eau obtenue par la fusion de ce glaçon. Une fois l'expérience terminée, réunir les élèves en petites équipes et leur demander de discuter des résultats de leurs expériences. Une telle expérience devrait amener les élèves à comprendre qu'un changement d'état n'a pas d'effet sur la masse d'une substance. Il est fortement recommandé d'afficher cette conclusion dans la salle de classe.

Amorcer une discussion avec les élèves au sujet des changements d'état que subit l'eau dans la nature, afin de les amener à découvrir que la masse totale de l'eau sur notre planète reste invariable, et de les initier au cycle de l'eau.

Pistes d'évaluation

Demander à des élèves volontaires de présenter à leurs camarades de classe comment utiliser adéquatement une balance. S'assurer que ces élèves utilisent des phrases appropriées, claires et concises pour que l'explication soit comprise.

Pendant que les élèves travaillent en équipes, observer chaque élève s'il :

- suit les renseignements;
- respecte les idées de ses coéquipiers;
- aide ses coéquipiers.

Donner aux élèves le scénario ci-après:

Mireille a déterminé la masse de son sac à dos avec ses livres. Ensuite, elle a déterminé la masse de chaque item individuellement. Quand elle a trouvé la somme des masses de tous les items, elle a constaté qu'il y avait une différence de quelques grammes. Demander aux élèves d'expliquer la cause de cette différence.

Suite à une expérience, des élèves ont recueilli les données ci-dessous. Demander aux élèves de compiler ces données dans un tableau.

Zoé	
Masse du contenant	27
Masse du contenu	14
Masse totale	30
Paul	
Masse du contenant	26
Masse du contenu	14
Masse totale	30
Jean	
Masse du contenant	27
Masse du contenu	13
Masse totale	30
Émile	
Masse du contenant	28
Masse du contenu	15
Masse totale	31
Angèle	
Masse du contenant	26
Masse du contenu	14
Masse totale	29

S'assurer que le tableau a un titre et des en-têtes et que les données sont présentées sous une forme qui s'apprête facilement à l'analyse et à l'interprétation.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 39-43

Module de l'élève,
pages 32-35

Imprimé d'appui

Technoscience 5 -

Les propriétés
et les changements
de la matière

Guide d'enseignement,
pages 29-30

Module de l'élève,
pages 38-46

CPRP

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C1.4

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

Pistes d'enseignement

Réunir les élèves en équipes de deux. Leur demander de choisir un objet fabriqué à partir de matériaux suivants : métal, bois, plastique, verre et fibres végétales. Chaque équipe doit dessiner l'objet qu'il a choisi et inscrire son nom. Pour chaque objet, les élèves doivent répondre aux questions suivantes :

- Quelle était la matière première avant la transformation? (minérale, végétale ou animale)
- Quel était l'état de la matière? (liquide, solide ou gaz)
- Cette matière était-elle mélangée à autre substance?
- Quelles transformations lui a-t-on fait subir? (creuser, couper, tailler, transporter, soulever, découper, laver)
- Est-ce qu'il a fallu réchauffer ou refroidir la matière?
- À chaque étape, est-ce que la matière a changé de forme? de propriété?

Une fois la tâche terminée, comparer en plénière les réponses des élèves.

Les inciter à découvrir des similarités et des différences dans leurs réponses.

Inciter les élèves à fabriquer un produit tel que du papier. (Il y a une recette de papier artisanal dans le texte *Les plantes* de David Suzuki, pages 19-21). Ils doivent décrire à l'écrit comment ils ont procédé.

Organiser une excursion à une scierie, à une ferme, à une boulangerie ou à une raffinerie de pétrole pour recueillir des renseignements sur les diverses substances transformées à partir de produits bruts. Porter une attention particulière à la sécurité des élèves pendant cette excursion.

Amorcer une discussion avec les élèves sur quelques processus qui entraînent des changements dans les produits bruts. Par exemple : le blanchiment des tissus, la corrosion du fer, l'extraction des minéraux, la dissolution des aliments, la coupe des arbres, etc.

Une fois la discussion terminée, demander aux élèves de répondre à des questions telles que les suivantes :

- Quels sont les effets de ces processus sur l'environnement?
- Est-ce que vous avez vu l'effet de ces processus dans votre communauté? Expliquez.
- Nommez deux exemples de l'utilisation de chaque processus.
- Quels processus pourrait-on observer dans une boulangerie? dans une usine de transformation de poissons?

Pistes d'évaluation

Confier aux élèves la tâche de déterminer la source des matériaux qui composent un produit et de décrire les étapes suivies pour modifier certains matériaux naturels en vue de la fabrication de ce produit.

Il est recommandé de fournir aux élèves un exemple en commençant par le produit brut, suivi de trois ou de quatre étapes de production.

Voir les deux exemples suivants :

Le poisson pané

- Les pêcheurs pêchent le poisson.
- Le poisson est conservé sur de la glace.
- Le poisson est envoyé à une usine.
- Des machines séparent la chair et les arêtes du poisson.
- La chair du poisson est comprimée en blocs et ensuite coupée en tranches.
- Ces tranches sont emballées.

Le sirop d'érable

- Au printemps, la sève est récoltée de l'érable.
- Elle est ensuite placée dans des chaudières et chauffée.
- L'eau de la sève est évaporée.
- On ajoute au sirop du blanc d'oeuf ou du lait pour que les impuretés forment de petits grumeaux.
- Les petits grumeaux sont retirés en filtrant la solution.
- Le sirop est ensuite mis en boîte.

Une fois que les élèves terminent leurs exemples, inviter des élèves volontaires à présenter leurs exemples au reste de la classe. Les élèves peuvent présenter leurs produits sous forme d'affiche, de bande dessinée, de courte histoire ou de chanson.

Pendant que les élèves présentent, demander à leurs camarades d'évaluer leur présentation selon des critères tels que les suivants :

- Le vocabulaire employé est approprié et facile à comprendre.
- La présentation attire l'attention de l'auditoire.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 44-46

Module de l'élève,
pages 36-39

Imprimé d'appui

CPRP

Les plantes

580/S968p

Le pain de ma tartine

664.7523/L734p

Le sirop d'érable

633.6'4'09714/L761s

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C2.2

identifier des changements qui peuvent être apportés un objet sans que l'on change les propriétés des substances dont est fait l'objet;

C2.3

identifier et décrire certains changements apportés à des objets et des substances, qui sont réversibles et certains qui ne le sont pas;

Pistes d'enseignement

Demander aux élèves d'identifier et de décrire des changements réversibles et irréversibles. Les changements physiques tels que la fusion et la solidification sont réversibles, tandis que la combustion, qui est un changement chimique, est irréversible. **Note :** Ne pas insister sur cette définition du changement chimique puisqu'il existe des changements chimiques qui sont réversibles. Il est préférable de mettre l'emphase sur la création d'un nouveau produit.

Réunir les élèves en équipes de deux et leur demander de préparer une liste de changements physiques et chimiques qui se produisent dans la vie quotidienne.

Exemples de changements physiques :

- bouillir ou congeler de l'eau;
- couper un morceau de bois en morceaux plus petits;
- tailler un crayon;
- froisser du papier aluminium;
- plier une feuille de papier.

Exemples de changements chimiques :

- brûler du papier;
- la réaction du jus de citron sur une pomme;
- la corrosion du fer;
- la fabrication du plastique;
- le blanchiment des tissus, etc.

Leur demander ensuite d'organiser leurs exemples dans un tableau.

Amener les élèves à déterminer, à partir d'observations, les indices d'un changement chimique et ceux d'un changement physique. Des indices d'un changement chimique sont un changement de couleur, la formation d'un précipité et la production d'un gaz pendant la réaction du bicarbonate de sodium avec du vinaigre.

Demander aux élèves d'examiner des objets rouillés et non rouillés tels que des marteaux, des clous, des pinces, etc. Leur demander ensuite de répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont les ressemblances entre les objets rouillés?
- Le processus de corrosion est-il d'habitude lent ou rapide?
- Selon vous, quelles conditions favorisent la rouille?
- Quelles sont les différences entre les objets rouillés et les objets non rouillés?

Mettre à la disposition des élèves la ressource *Joue au chimiste* (disponible au CPRP) pour des idées de changements chimiques qu'ils peuvent créer à partir du yogourt, de la colle, du plastique, etc. Leur demander de discuter en petites équipes d'une idée de leur choix.

Pistes d'évaluation

Demander aux élèves de nommer un changement chimique et un changement physique et de donner un indice qui aide à distinguer chacun de ces deux changements.

Proposer aux élèves d'observer chez eux la préparation d'une recette afin de noter les changements physiques et chimiques qui surviennent pendant la préparation et la cuisson. Par exemple, dans la préparation de la râpure, il y a plusieurs changements tels que peler les patates, râper les patates, faire bouillir un poulet, désosser le poulet, etc.

Confier à chaque élève la tâche d'indiquer si les changements suivants sont chimiques ou physiques et d'expliquer pourquoi.

- La chandelle fond.
- Antoine verse de l'eau d'un pichet dans un verre.
- La bûche brûle dans le foyer.
- On change la forme de la pâte à modeler qu'on a fabriquée.
- Fernande prépare des crêpes.
- Normand mange une pomme.
- Renette cuit des spaghettis, etc.

Une fois la tâche terminée, demander aux élèves de se réunir en équipes de deux afin de comparer leurs réponses.

Proposer aux élèves d'écrire une histoire sur un voyage de camping. Dans cette histoire, ils doivent inclure autant de changements chimiques qu'ils peuvent.

Une fois l'histoire complétée, les élèves doivent échanger leurs histoires afin d'identifier des points forts et des points faibles et de suggérer des corrections si nécessaire.

En Nouvelle-Écosse, l'industrie de la pomme est très importante. Demander aux élèves de répondre dans le journal de bord aux deux questions ci-après sur la transformation de ce fruit.

- Quelles sont les étapes de la transformation de la pomme en tarte? en compote? en confiture?
- Au cours de ces transformations, la pomme subit-elle des changements physiques? des changements chimiques? Expliquez en donnant des exemples.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 25-38

Module de l'élève,
pages 19-29

Imprimé d'appui

Technoscience 5 -

Les propriétés
et les changements
de la matière

Guide d'enseignement,
pages 31-33

Module de l'élève,
pages 47-62

Annexe, pages 74-75

CPRP

Joue au chimiste

542/P964j

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C2.4

décrire des changements qui surviennent dans les propriétés des substances lorsque ces substances interagissent;

C2.5

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

Pistes d'enseignement

Un indice d'un changement chimique est la production d'un gaz. Demander aux élèves de réaliser en petites équipes des expériences pour examiner spécifiquement cet indice. Voici deux exemples d'expériences possibles.

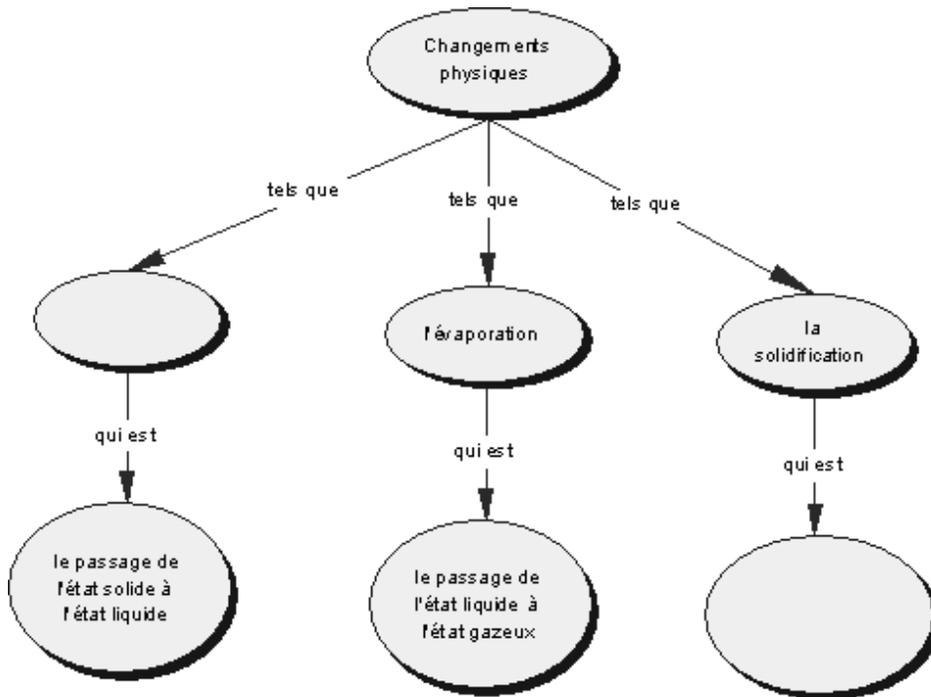
- Les élèves déposent un œuf cru dans un bocal. Ils versent du vinaigre dans le bocal de façon à couvrir l'œuf et le laissent dans le bocal pour environ 24 heures. De temps à autre, ils observent les changements qui se produisent et répondent aux questions ci-après. Est-ce que des bulles se sont formées à la surface de la coquille d'œuf? Quel est le gaz qui se trouve dans ces bulles? (réponse : le dioxyde de carbone) Comment ces bulles se forment-elles? Qu'est-il arrivé à la coquille après 24 heures? À votre avis, pourquoi cela s'est-il produit?
- Les élèves notent les réactions de différentes substances lorsqu'ils les mélangent avec du vinaigre, (par exemple

Pistes d'évaluation

Distribuer à chaque élève une pastille d'un antiacide et 100 ml d'eau (il existe plusieurs types d'antiacide sur le marché). Demander aux élèves de décrire chaque substance ainsi que la réaction entre les deux une fois mélangées. Ils doivent fournir une description détaillée des observations qu'ils remarquent. Par la suite, leur demander de répondre aux questions suivantes :

- Pourquoi faut-il souvent vérifier l'interaction de différentes substances pour déterminer l'identité de chacune d'elles?
- Pourquoi une seule expérience est-elle souvent insuffisante pour confirmer l'identité d'une substance?

Demander aux élèves de compléter le réseau conceptuel ci-après:



Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module incluant :

- un texte de présentation comprenant les notions scientifiques étudiées dans ce module;
- une description de la progression de leurs apprentissages en sciences au cours de ce module;
- des activités de leur choix de travail en équipe;
- des devoirs;
- des tableaux d'organisation de données et d'observations;
- un rapport d'une expérience ayant trait aux changements chimiques.

Convoquer ensuite les élèves à des rencontres individuelles afin d'évaluer leur portfolio selon des critères préalablement établis en collaboration avec eux.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,

pages 44-46

Module de l'élève,

pages 36-39

Imprimé d'appui

CPRP

TIC

LES FORCES ET LES MACHINES SIMPLES

3

**FORCES ET
MACHINES**

Les forces et les machines simples

Vue d'ensemble L'étude du mouvement et des forces qui le causent aide l'élève à acquérir une meilleure compréhension des forces. Les élèves se voient en mesure de passer d'une description qualitative à une description quantitative simple des forces qui agissent sur des objets lorsqu'on les manipule avec des machines simples. Les effets de la friction sur le mouvement d'objets sont également explorés. La capacité d'une machine simple d'accomplir des tâches avec moins d'effort est un aspect important que l'élève découvrira au fur et à mesure qu'il compare et améliore le fonctionnement de diverses machines simples. Les machines simples sont utilisées dans plusieurs situations de la vie courante et l'élève doit se familiariser avec la conception de ces machines ainsi qu'avec les avantages qu'elles procurent.

Dans ce module, les élèves auront l'occasion d'étudier certaines interactions entre les forces et les structures. Ils se familiariseront avec l'utilisation du dynamomètre et l'unité (le newton, N) utilisée communément pour mesurer et exprimer des forces. Selon une approche STSE, les élèves exploreront et découvriront l'utilité des machines simples telles que le levier, la poulie fixe, la poulie mobile, le plan incliné, le coin, le vérin ainsi que les roues et les essieux.

Tout le long de ce module, les élèves devront identifier des exemples de leur vécu qui les aident à voir l'utilité des machines simples, afin de porter des jugements au sujet de leur utilisation et leurs impacts sur la société et l'environnement. C'est ainsi que les élèves pourront faire des liens entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement.

Par l'entremise d'activités diversifiées, les élèves devraient avoir des occasions pour développer leurs habiletés scientifiques, mathématiques, langagières, sociales et technologiques dans le but d'atteindre les résultats d'apprentissage prescrits. L'observation, l'expérimentation, la documentation, l'exploration, l'investigation et la communication sont fortement recommandées afin de permettre aux élèves de développer les processus de résolution de problèmes et de prise de décision.

Les forces et les machines simples

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

- C4.1 étudier divers types de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place;
- C4.2 démontrer et décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminution d'une force appliquée sur un objet;
- C4.3 observer et décrire comment diverses forces, telles que les forces magnétique, éolienne, mécanique et de gravitation, peuvent agir directement ou à partir d'une certaine distance pour déplacer des objets;
- C4.4 étudier et comparer l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces;
- C4.5 démontrer l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes sur le mouvement d'objets;
- C4.6 comparer la force nécessaire pour soulever une charge manuellement plutôt que de la soulever à l'aide d'une machine simple;
- C4.7 différencier la position relative du pivot, de la charge et de la force d'effort dans l'utilisation d'un levier pour accomplir une tâche particulière;
- C4.8 concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche donnée;
- C4.9 comparer la force nécessaire pour soulever une charge avec une poulie simple plutôt qu'avec un système de poulies multiples.

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C4.1
étudier divers types de forces utilisées pour déplacer des objets ou les maintenir en place;

C4.2
démontrer et décrire l'effet d'une augmentation et d'une diminution d'une force appliquée sur un objet;

Pistes d'enseignement

Réunir les élèves en équipes de deux et leur assigner la tâche d'écrire une phrase avec chacun des verbes suivants : tirer, pousser, soulever, écraser, casser, lancer, porter, enfoncer, etc. Une fois la tâche terminée, demander aux élèves d'utiliser leurs phrases afin d'écrire un paragraphe. Par la suite, inviter des élèves volontaires à lire à haute voix leur paragraphe au reste de la classe. Amener ensuite les élèves à faire ressortir de ces paragraphes tout élément ayant trait aux forces.

En petites équipes et à partir d'images, demander aux élèves d'identifier des exemples de tractions et de poussées. À titre d'exemples :

- À l'école : jouer des sports, tailler un crayon, transporter un sac à dos.
- À la maison : peler les légumes, tondre le gazon, pelleter la neige.
- Dans l'environnement : l'action du vent sur les arbres, la force de marée, le poids de la neige, la poussée d'un fort courant d'eau.

À l'aide d'un jeu de croquet, faire l'inventaire de divers types de forces nécessaires pour déplacer la boule ou pour la maintenir en place. Amener les élèves à comprendre comment ces forces sont déployées, en leur demandant de répondre à des questions telles que :

- Une boule que l'on dépose sur une surface plane reste immobile. Pourquoi?
- Une boule que l'on frappe avec un maillet se déplace. Pourquoi?
- Une boule que l'on pose sur un plan incliné roule vers le bas. Pourquoi?
- Une boule qui est au bas d'un plan incliné, mais que l'on frappe avec un maillet remonte la pente. Pourquoi?
- Une boule que l'on fait rouler sur une surface plane s'arrête nécessairement après un certain temps. Pourquoi?

Si l'on place deux boules collées l'une contre l'autre, que l'on pose le pied sur la première afin de l'immobiliser et qu'on frappe d'un bon coup de maillet la deuxième boule, celle-ci bougera. Pourquoi?

Si l'on place deux boules l'une contre l'autre et que l'on frappe l'une d'entre elles avec un maillet, les deux bougeront. Pourquoi?

Voir annexe 2 pour des renseignements sur les lois naturelles qui régissent les forces. (Reproduit avec l'autorisation du Bureau de l'éducation française, Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse, Manitoba, 2002.)

Demander aux élèves de jouer un jeu de « souque à la corde ». Lorsqu'une équipe réussit à amener l'équipe adverse dans son camp, les élèves doivent dessiner au tableau et expliquer les diagrammes des forces mises en jeu. Ils décrivent la force en termes quantitatifs et en termes qualitatifs tels que « plus » et « moins ».

Pistes d'évaluation

Pendant que les élèves composent des phrases avec des verbes ayant trait aux forces, circuler parmi eux afin de vérifier leur orthographe.

Pendant que les élèves répondent à des questions relatives aux forces, s'assurer qu'ils emploient des phrases correctes, concises et bien comprises.

À partir d'un jeu de « souque à la corde », demander aux élèves d'illustrer des diagrammes de forces pour chacune des situations suivantes :

- Les deux équipes sont de force égale.
- Une équipe tire plus fort que l'autre.
- Une équipe tire et l'autre ne tire pas.
- Aucune des équipes ne tire sur la corde.

Une fois les diagrammes dessinés, demander aux élèves de se réunir en équipes de deux afin de comparer leurs diagrammes pour y identifier des ressemblances et des différences et de suggérer des corrections si nécessaire.

Demander aux élèves d'illustrer dans le journal de bord un exemple d'une poussée et d'une traction qu'ils ont observées dans la vie de tous les jours.

Ressources pédagogiques recommandées**Matériel de manipulation****Imprimé de base**

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 9-14

Module de l'élève,
pages 4-7

Imprimé d'appui**CPRP**

Forces et énergie

513/J54f

Force et mouvement

531/L163f

TIC

**Résultats
d'apprentissage
spécifiques**

*En cinquième année,
il est attendu que
l'élève pourra :*

C4.3

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

Pistes d'enseignement

En plénière, amener les élèves à explorer les divers types de forces telles que les forces de gravitation, éolienne, mécanique et magnétique.

Force de gravitation - Les élèves tiennent un objet tel qu'un livre ou une gomme et ensuite le laissent tomber. Qu'est-ce qu'ils observent? Que peut-on dire à propos des forces qui agissent sur l'objet quand les élèves le tiennent et quand les élèves le laissent tomber? Pourquoi l'objet s'est-il arrêté de tomber? Quelles sont les forces qui agissent sur l'objet quand il est sur le plancher? *Note:* La force de gravitation est la force attractive exercée par la Terre sur les objets situés dans son voisinage.

Force éolienne - S'il y a du vent, les élèves ouvrent une fenêtre et observent les effets produits dans la salle sur les rideaux, les feuilles de papier, etc. *Note :* La force éolienne est la force qui provient de l'action du vent. (Voir *Le Courrier de la Nouvelle-Écosse*, le 21 février 2002 et le 21 mars pour deux articles intitulés respectivement : « Aura-t-on des éoliennes en Clare ? » et « Session d'information sur le projet des éoliennes ». Il y a aussi un article intitulé « Un gratte-ciel dans l'vent » dans *Le petit débrouillard*, mars 2002.)

Force mécanique - À partir d'une variété de jouets à ressort, les élèves explorent le lien entre le nombre de tours qu'ils font et la distance que le jouet peut traverser ou le temps qu'il met pour rester en mouvement.

Force magnétique - Les élèves suspendent un aimant au bout d'une ficelle. Ils approchent le pôle sud d'un autre aimant au pôle nord de l'aimant suspendu. Ensuite, ils approchent le pôle nord au pôle nord de l'aimant suspendu. Ils notent leurs observations et découvrent la « loi des aimants » qui stipule que les pôles opposés s'attirent et les pôles semblables se repoussent.

Demander aux élèves d'explorer l'effet de la force de gravitation sur un objet en utilisant des dynamomètres. Cette activité devrait aider les élèves à comprendre la signification du poids et de la masse d'un objet et de se familiariser avec les unités utilisées pour les exprimer.

Pistes d'évaluation

Confier aux élèves la tâche d'explorer diverses manières de bouger un trombone ou un mouchoir d'une place à une autre sans le toucher avec leurs mains. Est-ce possible en utilisant la force éolienne? La force magnétique? La force mécanique?

Une fois la tâche terminée, les élèves doivent présenter leurs diverses solutions à la classe. S'assurer que les élèves emploient un vocabulaire approprié.

Demander à chaque élève de compléter le tableau ci-après:

Les forces	Exemple d'une utilisation positive	Exemple d'une utilisation négative
La force de gravitation		
La force éolienne		
La force magnétique		
La force mécanique		

Par la suite, leur demander de se réunir en équipes de deux afin de comparer leurs résultats.

Vérifier si les élèves sont capables d'utiliser correctement un dynamomètre et s'ils peuvent faire le lien entre le poids et la masse d'un objet.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

- limaille de fer
- deux aimants
- jouet mécanique
- chronomètre
- dynamomètres
- charges
(masses marquées ou poids standardisés 100g , 200 g..)

Imprimé de base

Sciences et technologie 5
Guide d'enseignement,
pages 9-14
Module de l'élève,
pages 4-7

Imprimé d'appui

Innovations 6 - En marche
Activité - Lachez tout!
Guide pédagogique,
pages 12-15
Livre de l'élève
pages 129-130
Le Courrier
de la Nouvelle-Écosse
21 février 2002 et
21 mars 2002
Le Petit Débrouillard,
mars 2002 -
Un gratte-ciel dans l'vent!

CPRP

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C4.4
étudier et comparer l'effet de la friction sur le mouvement d'objets sur une variété de surfaces;

C4.5
démontrer l'utilisation de rouleaux, de roues et d'axes sur le mouvement d'objets;

Pistes d'enseignement

Demander aux élèves de comparer la valeur de la force nécessaire pour bouger deux différents objets. Pour ce faire, ils devraient élaborer des expériences qui permettent d'explorer la relation entre la masse de l'objet et la force de friction ou le revêtement des surfaces et la force de friction. L'utilisation d'une rampe (plan incliné) pourrait les aider à expliquer l'importance de contrôler des variables, telle la longueur de la rampe, pour s'assurer que l'expérience est fiable.

Quelques suggestions :

- Changer le revêtement de la rampe en utilisant du papier journal, du tissu, du papier aluminium, du papier de verre, de l'huile, de l'eau, etc.
- Changer la hauteur de la rampe.
- Changer la masse de la charge en ajoutant ou en diminuant des dictionnaires.

Réunir les élèves en petites équipes et leur demander de faire un remue-ménages sur les machines où l'on retrouve des rouleaux, des roues et des axes. Par exemple : une voiture, une bicyclette, un ventilateur, une roue de casino, un parapluie, une toupie, un moulin à vent, etc.

En plénière, amener les élèves à comprendre la définition de la force de friction. Par la suite, leur demander d'utiliser cette définition afin de suggérer des manières de réduire la friction dans les situations suivantes :

- entre les skis et la neige
- entre les nageurs et l'eau
- entre le réfrigérateur et le tapis
- entre les roues d'engrenage d'une bicyclette.

En plénière, élaborer avec les élèves une liste des situations où il est préférable d'avoir de la friction.

- En hiver, les chaussées glacées sont dangereuses parce qu'il y a très peu de friction entre les roues d'un véhicule et l'asphalte.
- Quelques personnes installent un tapis en caoutchouc dans leur baignoire. Le but du tapis est d'augmenter la friction et d'empêcher le glissement.
- Le dessous des espadrilles est ondulé pour permettre aux personnes de marcher ou de courir sans craindre de glisser.
- La friction fournit du feu lorsqu'on frotte une allumette contre une surface.

Pistes d'évaluation

Demander aux élèves de proposer des idées dans le but d'améliorer la performance dans chacune des activités ci-après. Ils devraient d'abord déterminer s'ils veulent augmenter ou diminuer le frottement pour chaque activité. Ensuite, ils doivent expliquer comment modifier la friction pour améliorer leur performance.

- Tirer une corde.
- Pédaler à vélo.
- Rembobiner une ligne de pêche.
- Faire tourner un yoyo.
- Participer à une course de natation.

Proposer aux élèves le défi suivant :

Faire monter une brique en haut d'une rampe avec le minimum de force. Ce défi permet aux élèves d'explorer des lubrifiants, divers revêtements de la rampe, des roues et des axes. Ils vont sans doute remarquer une différence entre la force requise pour monter une brique en haut d'une rampe et la force nécessaire pour monter cette même brique s'ils placent des crayons en-dessous.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Imprimé d'appui

Technoscience 5 - L'effet des forces

Guide d'enseignement, pages 31-34

Module de l'élève, pages 46-54

Innovations 6 - En marche

Activité - Ça glisse!

Guide pédagogique, pages 33-37

Livre de l'élève,

pages 146-148

CPRP

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C4.6

comparer la force nécessaire pour soulever une charge manuellement plutôt que de la soulever à l'aide d'une machine simple;

Pistes d'enseignement

Montrer aux élèves les objets ci-après. Leur demander de dire pourquoi l'objet est une machine simple.

- un tournevis
- une raquette de badminton
- une poignée de porte
- un rouleau à pâtisserie
- une perforatrice
- une pelle
- un taille-crayon
- un ouvre-boîte
- un croquet de hookage
- une pince à homard.

Demander aux élèves d'utiliser un dynamomètre ou un dispositif simple approprié, tel qu'une bande élastique, pour mesurer une force. Les encourager à estimer la force nécessaire pour soulever une charge donnée.

À l'aide d'un dynamomètre ou d'un dispositif simple approprié, proposer aux élèves de mesurer la force nécessaire pour déplacer une charge manuellement et pour la déplacer avec une machine simple. Par exemple, les élèves mesurent la force nécessaire pour maintenir un objet en équilibre en position verticale et ensuite ils mesurent la force nécessaire pour le maintenir en équilibre sur une rampe.

Collectionner des machines simples ou des appareils qui ne sont plus serviables tels que des grille-pain, des horloges, des balances, etc. Assurez-vous que ces appareils ne présentent aucun danger (électricité, produits chimiques, lames tranchantes, etc.). Encourager les élèves à démonter ces appareils, à observer chaque partie et à noter les divers types de machines simples qu'ils trouvent dans chaque appareil.

Demander aux élèves d'identifier des exemples de machines simples qui se trouvent dans leur environnement et qui facilitent le transport et le déplacement de produits, par exemple, la brouette ou le convoyeur. Ils doivent aussi identifier certains dispositifs tels que la poulie, qui sont utilisés pour créer une corde à linge ou pour soulever une plate-forme qui supporte les personnes qui nettoient les fenêtres de grands édifices.

Pistes d'évaluation

Demander aux élèves de reproduire dans le journal de bord le tableau ci-dessous afin d'y noter les avantages et les inconvénients de la rampe (ou de la roue) pour eux, pour la société, pour l'environnement et pour l'économie.

	Avantages	Inconvénients
Pour eux		
Pour la société		
Pour l'environnement		
Pour l'économie		

Demander aux élèves d'écrire un court paragraphe dans lequel ils proposent la meilleure façon de transporter un piano au deuxième étage d'un édifice sans ascenseur.

Réunir les élèves en équipes de deux et leur confier la tâche de proposer une solution à chacun des problèmes suivants :

- Mathieu ne pèse que 50 kg, mais il veut soulever une roche qui pèse 100 kg. Il n'a à sa disposition qu'un bloc de ciment et une planche de bois de 2,5 m. Comment peut-il réussir à soulever la grosse roche?
- Monique cherche à faire descendre un seau dans un puits profond pour le faire remonter rempli d'eau. Elle a à sa disposition un seau, une poulie et de la corde. Comment peut-elle faire?

Une fois les problèmes résolus, demander aux élèves de comparer leurs solutions à celles de leurs camarades de classe.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation
- dynamomètres

Imprimé de base
Sciences et technologie 5
Guide d'enseignement,
pages 30-33
Module de l'élève,
pages 22-24

Imprimé d'appui
Innovations 6 - En marche
Activité - Ça tourne
Guide pédagogique,
pages 28-20
Livre de l'élève,
pages 97-100

Activité - Un tour de force
Guide pédagogique,
pages 38-41
Livre de l'élève,
pages 149-159

Activité - Tant que ça tourne
Guide pédagogique,
pages 42-44
Livre de l'élève,
pages 160-163

CPRP

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C4.7
différencier la position relative du pivot, de la charge et de la force d'effort dans l'utilisation d'un levier pour accomplir une tâche particulière;

C4.8
concevoir le levier le plus efficace pour accomplir une tâche donnée;

Pistes d'enseignement

Dessiner trois lignes horizontales pour démontrer qu'il existe une variété de types de leviers quand on change la position du pivot (ou point d'appui), de la charge et de l'effort.

Amener les élèves à comprendre qu'un levier est une machine simple constituée d'une tige rigide le long de laquelle sont disposés un point d'appui (souvent appelé le pivot), une charge et une force d'effort. Par la suite, leur montrer les trois classes de levier comme suit :

- Un levier est de première classe si le pivot est entre la charge et l'effort (figure 1), p. ex. : une paire de ciseaux, une balançoire à bascule, un pied de biche, etc.

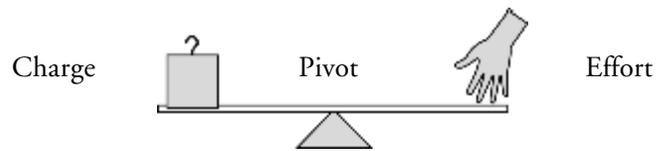


Figure 1

- Un levier est de deuxième classe si la charge est entre le pivot et l'effort (figure 2), p. ex. : une brouette, un taille-crayon, une perforatrice, etc.

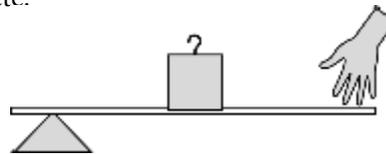


Figure 2

- Un levier est de troisième classe si l'effort est entre le pivot et la charge (figure 3), p. ex. : un bâton de hockey, une pature, un balai, etc.

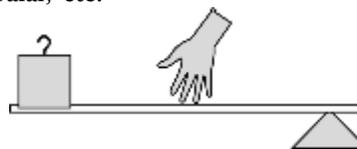


Figure 3

Répartir les élèves en équipes de quatre. Distribuer un bâton de un mètre à chaque équipe. Leur demander de faire un point d'appui triangulaire de façon à tenir leur bâton en équilibre dessus. Puis, avec de la ficelle, ils devraient suspendre deux livres au bâton, de part et d'autre du point d'appui, de façon qu'il soit en équilibre. Par la suite, leur demander de prédire ce qui arriverait si le livre d'un côté, qui est en fait la charge ou la résistance, était déplacé vers le pivot? Leur proposer de le déplacer de cinq cm en direction du pivot et de noter ce qu'ils observent. Ensuite, leur demander d'essayer de maintenir le bâton en équilibre avec deux livres d'un côté et un seul de l'autre côté.

Par la suite, inciter les élèves à donner des exemples d'utilisation de leviers de première classe. (Lever un objet avec un bâton appuyé sur une roche, couper avec des ciseaux, faire avancer un canot avec une rame, etc.)

Pistes d'évaluation

Demander aux élèves de dessiner un exemple d'un levier représentatif de chacune des trois classes de leviers et d'identifier les trois éléments.

Ils pourraient illustrer le fonctionnement d'un marteau, d'une rame, d'un ouvre-bouteille, d'une canne à pêche, d'un râteau, de ciseaux, d'une balançoire, d'une pompe à air, etc. et identifier la charge, l'effort et le pivot pour chaque levier.

Demander aux élèves de créer une maquette qui montre le fonctionnement d'une balançoire à bascule avec deux enfants de poids différents.

Une fois la maquette complétée, circuler parmi les élèves et leur poser des questions qui les incitent à expliquer le fonctionnement d'un levier, telles que celles ci-après:

- Quel est l'effet de déplacer la position du pivot plus près de l'enfant le plus léger?
- Quel est l'effet de déplacer la position du pivot plus près de l'enfant le plus lourd?
- Est-ce que la longueur de la planche facilite la redistribution du poids des deux enfants?

Ressources pédagogiques recommandées**Matériel de manipulation****Imprimé de base**

Technoscience 5 - L'effet des forces

Guide d'enseignement, pages 21-22

Module de l'élève, pages 16-23

Innovation 6 - La technologie et toi

Activité - Pousse et pousse égale!

Guide pédagogique, pages 15-17

Livre de l'élève, pages 94-96

Imprimé d'appui**CPRP****TIC**

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C4.9

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

Pistes d'enseignement

Introduire les poulies à l'aide de l'expérience suivante : « Forte comme la femme bionique » qui se retrouve dans la ressource *66 nouvelles expériences pour les petits débrouillards*, pages 30-31. (Cette ressource est disponible au CPRP)

Réunir les élèves en équipes de deux et leur confier la tâche de réaliser une expérience pour découvrir et expliquer la relation entre le nombre de poulies et la force nécessaire pour soulever une charge.

Fournir à chaque équipe le matériel suivant :

- trois poulies simples
- deux poulies doubles
- une poulie triple
- un dynamomètre
- un ruban à mesurer
- de la corde
- deux charges à soulever (250 g et 500 g).

Guider les élèves tout au long de cette expérience en leur expliquant comment monter les poulies, comment utiliser un dynamomètre de façon appropriée et comment mesurer une force.

Une fois l'expérience terminée, animer une discussion en plénière afin d'inciter les élèves à répondre aux questions suivantes :

Comment varie la force requise pour soulever un objet quand :

- le nombre de poulies change?
- la longueur de la corde change?
- la direction de cette force change?

Demander aux élèves de faire un projet qui porte sur la création d'une maquette d'un ascenseur à partir de l'expérience intitulée « Comment un ascenseur fonctionne-t-il? ». Cette expérience se trouve dans le livre *Le petit débrouillard*, pages 60-61. Cette ressource est disponible au CPRP.

Les élèves doivent rédiger un compte rendu de toute la démarche suivie pour créer cette maquette.

Pistes d'évaluation

Pendant que les élèves réalisent une expérience, observer s'ils :

- suivent les consignes;
- respectent les règles de sécurité;
- participent activement;
- communiquent en employant un vocabulaire approprié.

Demander aux élèves de répondre dans le journal de bord aux questions suivantes :

- Dans quelles situations réelles un système de poulies serait-il utile?
- Dans quel genre de travail utilise-t-on des poulies?
- Comment un système formé d'une poulie fixe et d'une poulie mobile réduit-il la force de la charge à soulever?

En collaboration avec les élèves, élaborer des critères d'évaluation de leur projet (voir l'annexe 1).

Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module incluant :

- un texte de présentation comprenant les notions scientifiques étudiées dans ce module;
- une description de la progression de leurs apprentissages en sciences au cours de ce module;
- des activités de leur choix de travail en équipe;
- des devoirs;
- des illustrations de machines simples;
- des images découpées dans des journaux et des magazines d'appareils qui fonctionnent à l'aide de machines simples;
- un rapport d'une expérience ayant trait aux machines simples.

Convoquer ensuite les élèves à des rencontres individuelles afin d'évaluer leur portfolio selon des critères préalablement établis en collaboration avec eux.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

- dynamomètres
- ficelle
- charges de 200 grammes

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 26-29

Module de l'élève,
pages 18-21

Imprimé d'appui

Technoscience 5 - L'effet des forces

Guide d'enseignement,
pages 23-24

Module de l'élève,
pages 25-31

Annexe, pages 61-62

Innovation 6 - La

technologie et toi
Activité - Superfort

Guide pédagogique,
pages 23-26

Livre de l'élève,
pages 103-107

CPRP

Le petit débrouillard

507.8 / P964p

66 nouvelles expériences

pour les petits débrouillards

500 / P964s

TIC

LE TEMPS QU'IL FAIT

4

LE TEMPS

Le temps qu'il fait

Vue d'ensemble

Le temps est un aspect important du quotidien. Les élèves devraient 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. Les élèves étudieront divers aspects du temps tels que la température, la vitesse du vent, les précipitations et la formation de nuages, et commenceront ainsi à connaître le rôle joué par ces facteurs dans les systèmes météorologiques.

Au cours de ce module, les élèves auront l'occasion d'étudier les principaux régimes et facteurs atmosphériques et climatiques qui déterminent le temps. Ils devraient être familiarisés avec divers instruments qui servent à enregistrer les conditions de la météo. Par l'entremise d'activités variées tirées de leur vécu, il faudra les amener à examiner l'influence des prévisions météorologiques sur l'ensemble des activités humaines et sur l'environnement.

En cours de route, les élèves devront faire des recherches par voie électronique ou en consultant des personnes spécialisées en météorologie ou en visitant un observatoire météorologique afin de se renseigner sur la dynamique des phénomènes qui déterminent le temps.

Ce module doit être abordé selon une approche STSE qui favorise l'enquête scientifique, la résolution de problèmes, la prise de décision et la communication.

Le temps qu'il fait

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

- C1.5 décrire le temps qu'il fait en termes de température, vitesse et direction du vent, précipitation et nébulosité;
- C1.6 décrire des situations démontrant que l'air occupe de l'espace, a une masse et se dilate lorsque chauffé;
- C2.6 établir un rapport entre le cycle de l'eau sur Terre et les processus d'évaporation, de condensation et de précipitation;
- C2.7 décrire et prévoir des régularités dans des conditions atmosphériques locales;
- C3.7 identifier des régularités dans les mouvements de l'air à l'intérieur et à l'extérieur;
- C3.8 décrire les principales caractéristiques de divers systèmes météorologiques;
- C4.10 établir un rapport entre le transfert d'énergie du Soleil et les conditions météorologiques.

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C1.5

décrire le temps qu'il fait en termes de température, vitesse et direction du vent, précipitation et nébulosité;

Pistes d'enseignement

Activer les connaissances antérieures des élèves au sujet du temps en leur posant des questions relatives aux termes suivants : précipitation, température, verglas, neige, pluie, vent, etc. Noter tous les nouveaux mots fournis par les élèves sur une grande feuille de papier et les afficher en classe.

Aviser les élèves que les activités qu'ils vont faire au cours de ce module devraient les amener à créer leur propre bulletin météorologique.

Réunir les élèves en équipes de deux et leur confier la tâche de fabriquer un pluviomètre, un anémomètre, une girouette et un baromètre. Une fois l'instrument terminé, les élèves doivent le vérifier et lui apporter des ajustements si nécessaire. Ils peuvent aussi comparer leurs instruments à ceux qui sont utilisés par des météorologues.

En grand groupe, amener les élèves à discuter des conditions météorologiques qui plairaient à chacune des personnes ci-dessous :

- Je viens justement de recevoir un nouveau cerf-volant.
- Ma trottinette est réparée.
- J'ai promis de tondre le gazon de mes voisins aujourd'hui.
- Je veux aller en kayak demain.
- Je veux aller faire du camping (du ski) cet après-midi.
- Je souhaite avoir un congé d'école demain (au mois de février).
- Mes parents ont organisé un gros pique-nique de famille demain à la plage.
- C'est la journée avant la pêche aux homards.
- Notre puits est sec depuis plusieurs semaines.

Variation : Proposer aux élèves de lire le roman *L'Idole masquée* de Laurent Chabin. Le personnage principal réalise l'importance du vent pendant une tempête de sable dans le désert du Sahara. Dans ce roman, le vent est un élément climatique à craindre et à respecter et il influence même l'habillement des gens. Par la suite, leur demander de répondre à la question ci-après: Dans le roman que vous lisez présentement, est-ce que la température joue un rôle important? Comment?

Encourager les élèves à trouver des exemples de chansons ou de poèmes qui contiennent des vers et des refrains qui parlent du vent (ou d'une condition météorologique). Leur suggérer ensuite d'écrire, d'illustrer ou de dramatiser les poèmes ou les chansons.

Liste de chansons possibles :

- « Amène le vent » (Ronald Bougeois)
- « Le chasseur dans les bois » (Grand Dérangement)
- « Cap enragé » (Zachary Richard)

Montrer aux élèves comment utiliser adéquatement un thermomètre avec précaution et comment lire la valeur de la température.

Pistes d'évaluation

Pendant que les élèves construisent un instrument ayant des liens avec le temps qu'il fait, circuler parmi eux et leur poser des questions qui les incitent à expliquer la marche qu'ils suivent et à donner une définition correcte de cet instrument.

Demander aux élèves de monter et faire fonctionner une station météo à l'école. Ils pourront également faire des prévisions météorologiques afin de les communiquer à la population scolaire.

Proposer aux élèves de tenir un journal portant sur des relevés météorologiques pendant une longue période. Le journal pourrait comprendre des tableaux de conditions météorologiques journalières, des observations sur la flore et la faune et leurs changements, des tendances générales dans la croissance des cultures, la position du Soleil, de la Lune ou des ombres, des cartes météorologiques tirées de journaux, des poèmes et des histoires ayant le temps pour thème, des dessins, des descriptions du type de vêtements portés à différentes époques de l'année ou des illustrations pour lesquelles les élèves trouveraient des sous-titres.

Variation : Les élèves peuvent aussi se servir d'un appareil photo pour prendre une photo chaque semaine de la même scène et faire un montage des changements observés. Les élèves pourraient également utiliser les photos pour réunir leurs données. Dater les photos et les conserver au cours des années pour faire des comparaisons à long terme.

Faire visionner aux élèves un film sur le temps. Par la suite, leur demander de discuter en plénière de ce qu'ils ont aimé et de ce qu'ils n'ont pas aimé dans ce film.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

- thermomètre extérieur
- boussole
- pâte à modeler
- pluviomètre
- anémomètre
- girouette
- matériel requis pour la construction d'un pluviomètre, d'un anémomètre, d'une girouette et d'un baromètre.

Imprimé de base

Sciences et technologie 5
Guide d'enseignement,
pages 11-21
Module de l'élève,
pages 4-12

Imprimé d'appui

Technoscience 5 - Le temps
Guide d'enseignement,
pages 14-21
Module de l'élève,
pages 4-11
Annexe, pages 48-49
Innovations 5 - La météo
Activité - Degré par degré
Guide pédagogique,
pages 28-31
Livre de l'élève,
pages 102- 105
Activité - Le vent dans les voiles
Guide pédagogique,
pages 32-34
Livre de l'élève,
pages 106-109
Activité - V'la le bon vent
Guide pédagogique,
pages 35-37
Livre de l'élève,
pages 110-113

... suite Ressources pédagogiques recommandées

Activité - Sous pression
Guide pédagogique,
pages 38-41
Livre de l'élève,
pages 114-117

L'idole masquée
Trousse de littérature 4^e - 7^e

CPRP

Le temps 507.8/B74/s
La météo 551.5/W976m
La météorologie 551.5/M849m

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C1.6

décrire des situations démontrant que l'air occupe de l'espace, a une masse et se dilate lorsque chauffé;

C3.7

identifier des régularités dans les mouvements de l'air à l'intérieur et à l'extérieur;

Pistes d'enseignement

Demander aux élèves de répondre aux quatre questions suivantes en se basant sur leurs connaissances antérieures.

- Est-ce que l'air a une masse?
- Est-ce que l'air a un volume?
- Est-ce que l'air se dilate et se contracte?
- Est-ce que l'air chaud monte ou descend?

Les réponses des élèves devraient être formulées sous forme de prédictions. Afin de vérifier ces prédictions, les réunir en équipes de deux et leur demander de faire les activités ci-après:

Est-ce que l'air a une masse?

À l'aide d'une balance, les élèves déterminent et notent la masse d'un ballon vide. Ensuite, ils gonflent le ballon et le ferment et déterminent de nouveau sa masse afin de la comparer à celle de départ. Les élèves vont voir que le ballon gonflé est plus lourd que le ballon vide, donc l'air a une masse.

Est-ce que l'air a un volume?

Les élèves posent un entonnoir sur le goulot d'une bouteille de plastique. Ils placent de la pâte à modeler entre l'entonnoir et le goulot pour bloquer complètement le passage de l'air. Ils versent de l'eau dans l'entonnoir et notent ce qu'ils observent. Ils répètent l'expérience sans la pâte à modeler. Les élèves vont voir que l'air a un volume car l'eau n'est pas capable d'entrer dans la bouteille parce que l'air occupe déjà cet espace.

Est-ce que l'air se dilate et se contracte?

Les élèves gonflent et dégonflent plusieurs fois un ballon pour le rendre souple. Ils fixent l'ouverture du ballon sur une bouteille en plastique. Ils placent la bouteille dans de l'eau chaude et observent le ballon. Ensuite, ils placent la bouteille dans de l'eau froide et observent le ballon. En conclusion, l'air se dilate quand il fait chaud et se contracte quand il fait froid parce que le ballon s'est gonflé dans l'eau chaude et s'est rétréci dans l'eau froide.

Est-ce que l'air chaud monte ou descend?

En plénière, les élèves allument une lampe et laissent l'ampoule se réchauffer. Ensuite, ils saupoudrent, au-dessous de l'ampoule, un peu de fécule de maïs. Ils voient que la fécule de maïs monte quand les particules s'approchent de l'ampoule allumée.

Suite aux activités précédentes, amener les élèves à comprendre comment formuler une prédiction en sciences.

En général, une prédiction est un énoncé (une phrase) à deux propositions comme le montre ce qui suit :

- Si la masse du ballon gonflé augmente, alors l'air a une masse.
- Si le volume du ballon chauffé augmente, alors l'air se dilate.

Pistes d'évaluation

Demander aux élèves d'expliquer chacune des observations suivantes :

- Placer deux ballons, l'un gonflé et l'autre dégonflé, sur l'un et l'autre des deux plateaux d'une balance. La balance indique un déséquilibre. Pourquoi?
- Créer une dépression dans une bouteille de deux litres en plastique et la fermer. Qu'est-ce qui va arriver si la bouteille est placée sous de l'eau chaude?
- Enfoncer un contenant vide à l'envers dans l'eau, l'eau n'y entre pas. Pourquoi?
- Pourquoi fait-il toujours plus chaud au rez-de-chaussée qu'au sous-sol?

Pendant que les élèves travaillent en équipes sur des activités qui portent sur les propriétés de l'air, vérifier à l'aide d'une grille d'observation si l'élève :

- formule correctement une prédiction;
- note ses observations;
- accepte ou rejette sa prédiction initiale en justifiant son choix;
- appuie ses conclusions sur des preuves plutôt que sur des idées préconçues ou des croyances;
- relève des liens entre les résultats de l'expérience et la vie de tous les jours.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

- poids normalisés (masses marquées)
- balance
- ballons
- entonnoir
- bouteille en plastique

Imprimé de base

Imprimé d'appui

Technoscience 5 - Le temps
Guide d'enseignement,
pages 22-24
Module de l'élève,
pages 12-18
Annexe, pages 50-53

Innovations 5 - La météo
Activité - V'la le bon vent
Guide pédagogique,
pages 35-37
Livre de l'élève,
pages 110-113

CPRP

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C2.6

établir un rapport entre le cycle de l'eau sur la Terre et les processus d'évaporation, de condensation et de précipitation;

C4.10

établir un rapport entre le transfert d'énergie du Soleil et les conditions météorologiques;

Pistes d'enseignement

En plénière, faire une démonstration pour illustrer les étapes du cycle de l'eau. Pour ce faire, faire bouillir de l'eau dans une bouilloire en faisant remarquer aux élèves le passage de l'eau de l'état liquide à l'état de vapeur. Ce changement d'état est une vaporisation par ébullition. Interceptor par une assiette froide la vapeur émanant de la bouilloire. Des gouttelettes d'eau se forment sur l'assiette. Le passage de l'état de vapeur à l'état liquide est un autre changement d'état appelé liquéfaction ou condensation. Au fur et à mesure que les gouttelettes s'accumulent sur l'assiette, elles commenceront à tomber. Faire remarquer aux élèves que le cycle de l'eau est complété mais que la précipitation n'est pas un changement d'état. L'eau reste liquide. (Voir l'expérience « D'où vient la pluie? » aux pages 18-19 de la ressource *Le petit débrouillard*).

Suite à cette démonstration, amener les élèves à faire le lien entre le cycle de l'eau simulé dans la classe et celui qui se produit dans le milieu naturel. Les inciter à répondre aux questions suivantes :

- Dans le milieu naturel, on ne chauffe pas l'eau à l'aide d'une bouilloire. Comment s'évapore-t-elle?
- Pourquoi utilise-t-on une assiette froide?
- Sur la Terre, qu'est-ce qui se forme quand la vapeur se refroidit?
- Comment appelle-t-on les gouttelettes d'eau dans le milieu naturel?

Confier aux élèves la tâche de faire une recherche par voie électronique, ou en consultant toute autre ressource appropriée disponible, sur les effets des CFC (les chlorofluorocarbones) sur la couche d'ozone. Les élèves doivent rédiger un compte rendu des résultats de leur recherche incluant aussi des réponses aux questions suivantes :

- Pourquoi les gouvernements ont-ils commencé à se préoccuper de l'augmentation de la quantité des CFC dans l'atmosphère?
- Pourquoi les gouvernements éliminent-ils progressivement les CFC plutôt que de mettre fin à leur production d'un seul coup?
- Nommez deux manières qui vous permettent de contribuer à protéger la couche ozone.

Note scientifique : Normalement une couche de gaz (l'ozone), située haut dans l'atmosphère de la Terre, nous protège des rayons ultraviolets du Soleil. L'utilisation de produits tels que le fréon (CFC) dans les climatiseurs, les bombes aérosol, les réfrigérateurs et même certains types de mousses en plastique, endommage cette couche, une fois échappés dans l'atmosphère.

Demander aux élèves de préparer une affiche sur les différents types de nuages.

Pistes d'évaluation

Demander aux élèves de travailler à l'une des deux tâches suivantes :

- Illustrer et étiqueter le cycle de l'eau.
- Rédiger un court texte tel qu'une bande dessinée ou un poème qui explique le cycle de l'eau.

Pendant que les élèves travaillent, circuler parmi eux et leur poser des questions qui les incitent à expliquer oralement le cycle de l'eau. S'assurer que les élèves emploient un vocabulaire approprié.

Demander aux élèves de distinguer entre vaporisation, évaporation et ébullition.

Évaluer les affiches des élèves en utilisant des critères tels que :

- l'organisation
- la clarté
- la propreté
- les légendes.

Demander aux élèves d'écrire un court paragraphe qui constitue une réponse à la question suivante :

Comment peut-on prouver que le Soleil est l'élément clé du cycle de l'eau?

Encourager les élèves à créer une campagne de sensibilisation dans l'école et dans la communauté sur l'amincissement de la couche ozone. Ils peuvent écrire des lettres aux membres élus, créer des affiches, rédiger des fiches d'information ou des dépliants pour les autres niveaux de l'école, etc.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 22-31

Module de l'élève,
pages 13-20

Imprimé d'appui

Technoscience 5 - Le temps

Guide d'enseignement,
pages 27-32

Module de l'élève,
pages 24-33

Annexe, pages 55,
58, 62-77

Innovations 5 - La météo

Activité - La cueillette
de nuages

Guide pédagogique,
pages 11-14

Livre de l'élève,
pages 90-93

CPRP

Les phénomènes naturels

550/R339p

Le petit débrouillard

507.8 / P964p

TIC

Résultats d'apprentissage spécifiques

En cinquième année, il est attendu que l'élève pourra :

C2.7

décrire et prévoir des régularités dans des conditions atmosphériques locales;

Pistes d'enseignement

Confier aux élèves la tâche de demander à leurs parents et à d'autres personnes de la communauté pour des dictons reliés à la météo. Par exemple:

- Pluie avant sept heures; beau temps avant 11 heures.
- Mes rhumatismes me font souffrir, il va faire mauvais temps.
- Il pleut à boire debout.
- Le 2 février, si la marmotte voit son ombre, les Canadiens peuvent s'attendre à six autres semaines d'hiver.
- Si mars arrive en lion, il repartira en mouton.
- Ciel rouge au soir, pour le matelot espoir; ciel rouge le matin, attention marins.
- Les oiseaux volent bas, alors il va pleuvoir.

Par la suite, demander aux élèves de combiner les dictons qu'ils ont recueillis afin d'en créer une affiche.

Demander aux élèves d'examiner les almanachs des années précédentes dans le but d'identifier des régularités saisonnières. Ils devraient faire des prédictions de la première journée de neige, des quantités de précipitations dans un mois, de la température la plus chaude du mois, etc.

À partir de diagrammes, de tableaux ou de dramatisations, demander aux élèves de démontrer comment l'air chaud et l'air froid réagissent quand ils se rencontrent. Les élèves peuvent utiliser des feutres ou des tissus de différentes couleurs pour représenter les masses d'air.

Mettre à la disposition des élèves des cartes météorologiques. Les réunir en équipes de deux et leur demander de décoder les symboles utilisés sur ces cartes.

Note : Sur les cartes météorologiques, le front froid est représenté par une ligne bleue avec des triangles dirigés dans le sens de la poussée de l'air froid. Le front chaud est représenté par une ligne rouge avec des demi-cercles dirigés dans le sens du recul de l'air froid.

Une fois la tâche terminée, projeter une carte météorologique sur un écran et demander à des élèves d'expliquer les symboles qui y apparaissent.

Note : les élèves pourraient visiter le site Internet d'*Environnement Canada* pour avoir des cartes météorologiques.

Pistes d'évaluation

Demander aux élèves de regarder le soir la météo à la télévision (RDI ou SRC) et de noter les prévisions du temps pour cinq villes canadiennes. Le lendemain, leur demander de comparer les données qu'ils ont recueillies.

Demander aux élèves de préparer des diagrammes étiquetés pour illustrer comment les masses d'air chaud et d'air froid interagissent sur un front froid et un front chaud.

Pendant que les élèves décodent une carte météorologique, circuler parmi eux afin de vérifier s'ils peuvent identifier correctement le symbole :

- de la pluie
- de la neige
- de la pluie verglaçante
- de haute pression
- de basse pression
- d'un front chaud
- d'un front froid.

Demander aux élèves de résoudre le problème ci-après :

Le météorologue à la radio annonce qu'un front traverse la Nouvelle-Écosse de l'ouest à l'est. Sachant qu'il fait 22°C à Meteghan et 15°C à Dartmouth

- Pensez-vous qu'il s'agit d'un front chaud ou d'un front froid? Pourquoi?
- Dans quelle direction se déplace ce front?

Une fois le problème résolu, réunir les élèves en équipes de deux et leur demander de comparer leurs solutions et de suggérer des corrections si nécessaire.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation

- de la pâte à modeler
- carte météorologique

Imprimé de base

Sciences et Technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 32-42

Module de l'élève,
pages 21-31

Imprimé d'appui

Technoscience 5 - Le temps

Guide d'enseignement,
pages 25-26

Module de l'élève,
pages 19-23

Annexe, pages 60-61, 78

Innovations 5 - La météo

Activité - Beau temps,
mauvais temps

Guide pédagogique,
pages 8-10

Livre de l'élève,
pages 85-89

Activité - Les dictons
ont-ils raison?

Guide pédagogique,
pages 15-17

Livre de l'élève,
pages 94-96

CPRP

TIC

**Résultats
d'apprentissage
spécifiques**

*En cinquième année,
il est attendu que
l'élève pourra :*

C3.8
décrire les principales
caractéristiques de
divers systèmes
météorologiques.

Pistes d'enseignement

Imprimer les prévisions météorologiques à court et à long terme (site Web d'*Environnement Canada*) et évaluer leur exactitude pendant une semaine. Organiser l'information pour que les élèves puissent trouver les renseignements recherchés rapidement. Par la suite, demander aux élèves de faire des prévisions à partir d'observations et de symboles utilisés et de répondre aux questions suivantes :

- Les températures que vous avez prévues correspondent-elles à la réalité?
- Lesquelles de vos idées étaient erronées? Pourquoi?
- Est-ce que vous pouvez expliquer votre manque d'exactitude?
- Pourquoi est-il important que les météorologues utilisent tous le même langage, les mêmes mesures et les mêmes symboles pour étudier les conditions météorologiques?

Répartir les élèves en équipes de deux. Leur confier la tâche de simuler une tornade à l'aide du tube de tornade et de deux bouteilles en plastique.

Les élèves doivent observer le phénomène et répondre aux questions suivantes :

- Est-ce que la tornade peut tourner dans deux sens différents?
- Combien de temps est-il nécessaire pour que le liquide passe d'une bouteille à l'autre?
- Dans quel sens l'eau tourne-t-elle lorsqu'un tourbillon se forme au moment où on vide une baignoire?

En plénière, expliquer aux élèves la différence entre le temps qu'il fait et le climat. Par la suite, leur demander d'examiner une carte de la Terre sur laquelle sont indiquées les différentes zones climatiques.

Demander aux élèves de créer leur propre bulletin météorologique, en mettant en application les connaissances et les habiletés qu'ils ont acquises au cours de ce module.

Pistes d'évaluation

Pendant que les élèves simulent une tornade, vérifier s'ils peuvent identifier le sens de rotation d'une tornade. S'assurer aussi que leurs réponses aux questions proposées sont correctes.

Demander aux élèves de donner une caractéristique de chacun des climats suivants :

- le climat polaire
- le climat tempéré chaud
- le climat tempéré froid
- le climat tropical
- le climat sec.

Demander aux élèves de rédiger un livre collectif sur les phénomènes ou les systèmes météorologiques. Les élèves pourraient choisir parmi les sujets suivants : un orage, les fronts, les nuages, l'humidité, la foudre, la grêle, la tornade, le blizzard, le refroidissement, une inondation, la sécheresse, etc. Chaque élève est responsable de la rédaction d'une page.

En collaboration avec les élèves, élaborer des critères d'évaluation de ce projet, tels que ceux ci-après.

Le livre inclut :

- une définition du phénomène ou du système;
- une illustration ou un dessin;
- des effets du phénomène ou du système sur les êtres vivants;
- des instruments disponibles pour mesurer le phénomène ou le système;
- un vocabulaire approprié à ce phénomène ou à ce système.

Demander aux élèves d'échanger leurs bulletins météorologiques afin d'identifier les points forts et les points faibles et de suggérer des améliorations si nécessaire.

Demander aux élèves de compiler un portfolio de ce module incluant :

- un texte de présentation comprenant les notions scientifiques étudiées dans ce module;
- une description de la progression de leurs apprentissages en sciences au cours de ce module;
- des activités de leur choix sur les facteurs climatiques;
- des devoirs;
- des illustrations des instruments de mesure météorologiques;
- des images découpées dans des journaux et des magazines de phénomènes naturels ayant des liens au changement climatique;
- un rapport d'une expérience ayant trait au temps qu'il fait.

Convoquer ensuite les élèves à des rencontres individuelles afin d'évaluer leur portfolio.

Ressources pédagogiques recommandées

Matériel de manipulation
- tube d'une tornade

Imprimé de base

Sciences et technologie 5

Guide d'enseignement,
pages 39-48

Module de l'élève,
pages 27-38

Imprimé d'appui

Technoscience 5 - Le temps

Guide d'enseignement,
pages 37-40

Module de l'élève,
pages 45-46

Annexe, pages 79-82

Innovations 5 - La météo

Activité - Les vents violents

Guide pédagogique,
pages 42-44

Livre de l'élève,
pages 118-129

Activité - Un vent de fête

Guide pédagogique,
pages 45-47

Livre de l'élève,
pages 130-131

CPRP

Les phénomènes naturels

550/R339p

Le petit débrouillard

507.8/P964p

La tempête du siècle

E/D342t

TIC

ANNEXES

ANNEXES

Annexe 1 : Grille d'évaluation

Grille d'évaluation d'un projet de recherche

Indicateurs des résultats:

Niveau 1 : les résultats de l'élève sont inférieurs à la norme.

Niveau 2 : les résultats de l'élève correspondent à la norme.

Niveau 3 : les résultats de l'élève sont supérieurs à la norme.

Critères d'évaluation des résultats	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Sujet clair - Utilise clairement un thème ou un projet.	L'élève a des difficultés à délimiter son sujet.	Le thème que l'élève choisit est clair du début à la fin.	Le thème que l'élève choisit est clair et bien expliqué.
Ordre logique - Utilise une suite logique avec des titres qui présentent le sujet.	L'élève peut organiser son projet si on l'encourage.	L'élève utilise des titres dans un ordre clair pour présenter son sujet.	L'élève indique l'ordre en faisant une bonne transition entre les titres.
Démonstration du sujet - Donne des détails pour appuyer ses idées. - Reconnaît les préjugés ou les approches inexactes.	L'élève n'appuie pas ses idées et n'évalue pas les approches.	L'élève donne des détails pour appuyer ses idées et évaluer les approches, et peut reconnaître les préjugés.	L'élève appuie ses idées à l'aide de détails et commente les approches évaluées.
Documents de référence - Utilise des ressources diverses et en donne correctement les références. - Utilise des documents de différentes disciplines avec les bonnes références.	L'élève a besoin d'aide pour utiliser les documents et consigner les références.	L'élève utilise le matériel de différentes disciplines avec les bonnes références.	L'élève utilise le matériel de différentes disciplines avec les références complètes.
Documents d'accompagnement - Appuie ses exposés avec différents supports audiovisuels et électroniques.	L'élève utilise peu de documents d'accompagnement.	L'élève appuie ses rapports de plusieurs documents provenant de différents supports.	L'élève suscite l'intérêt en utilisant, comme il se doit, des documents de grande qualité.
Grammaire - Trouve et corrige les fautes de syntaxe et de grammaire dans son rapport final.	L'élève laisse souvent des fautes graves dans ses rapports.	L'élève trouve et corrige les fautes avant de rendre son rapport final.	L'élève ne laisse aucune faute grave dans son rapport final.
Pertinence - Présente un exposé adapté à l'auditoire.	L'élève ne se soucie guère de son auditoire.	L'élève adapte son projet à son auditoire.	L'élève élabore son projet en fonction de son auditoire.

Adapté et utilisé avec l'autorisation des Éditions de la Chenelière inc.

Annexe 2 : Les lois naturelles

Les lois naturelles

Une force est un phénomène naturel qui obéit à certaines règles fondamentales. Isaac Newton établit au XVII^e siècle trois lois qui expliquent le lien entre la force et le mouvement.

La première loi de Newton

Les objets en mouvement ont tendance à rester en mouvement et les objets au repos ont tendance à rester au repos, à moins qu'une force extérieure ne vienne agir sur eux.

Par exemple, une balle qui roule vient à s'arrêter parce qu'une force de frottement s'oppose à son mouvement; une boule de fer placée sur une surface plane ne bougera pas à moins qu'une poussée ou une traction ne s'opère sur elle.

La deuxième loi de Newton

Plus une force exercée sur un objet est grande, plus la vitesse ou la direction de l'objet sera changée; plus un objet est lourd, moins il changera de vitesse ou de direction.

Par exemple, il faut plus de force pour lancer une balle qui voyagera rapidement qu'il en faut pour lancer une balle qui voyagera lentement; il est plus facile de lancer une petite pierre que de lancer une grosse pierre sur la même distance.

La troisième loi de Newton

Pour chaque action il y a une réaction égale, mais dans une direction contraire.

Par exemple, lorsqu'on laisse un ballon gonflé se dégonfler dans les airs, l'air qui s'en échappe propulse le ballon vers l'avant.

Plusieurs forces peuvent agir en même temps sur un objet, et le mouvement est la résultante de toutes ces forces. Un objet immobile l'est souvent parce que la résultante de diverses forces équivaut à zéro, par exemple, la force de gravité tirant un objet vers le bas est contrée par la force de résistance d'une table. (Lorsqu'un avion se maintient à la même altitude, c'est parce qu'il y a un équilibre entre la force de portance de l'avion et la force de gravité qui attire cet avion vers le sol.) Les forces internes des matériaux expliquent comment ceux-ci demeurent intacts, bien que des forces excessives ou de longues durées puissent entraîner la *fatigue* et la *défaillance* des matériaux.

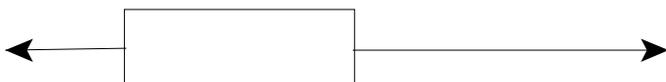
Les élèves apprennent à représenter des forces à l'aide de **diagrammes de forces** simples en deux dimensions. Ces diagrammes doivent respecter certaines conventions :

- La direction et l'intensité d'une force sont représentées par une flèche appelée un vecteur.
- Une longue flèche représente une grande force.
- La pointe de la flèche indique la direction vers laquelle la force est exercée sur l'objet. (On peut imaginer une corde qui tire dans le sens de la flèche.)
- Un diagramme de forces illustre souvent deux forces opposées agissant sur un objet; on peut alors comparer l'intensité des deux forces et prédire la résultante et donc la direction d'un mouvement.

Lorsque les deux forces opposées sont égales, la résultante est zéro et l'objet ne bouge pas.



Lorsque les deux forces opposées sont inégales, l'objet bouge dans le sens de la plus grande force.



Reproduit avec l'autorisation du Bureau de l'éducation française, Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse, Manitoba, 2002.

