

Sciences de la nature

Huitième année

Plan d'études

Mai 2000

LES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX EN SCIENCES (M - 12)

Les résultats d'apprentissage des plans d'études en sciences de la maternelle à la 12^e année proviennent de quatre principes de base qui, lorsque maîtrisés de façon conjointe, mènent à la culture scientifique. Ces principes de base sont :

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

- la nature des sciences et de la technologie
- les interactions entre les sciences et la technologie
- les contextes social, politique, économique et environnemental

2) les habiletés

- la formulation du problème et la planification
- l'exploration et l'enregistrement des données
- l'analyse et l'interprétation
- la communication et le travail d'équipe

3) les connaissances

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

4) les attitudes

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

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

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

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

L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension...

1. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie.
2. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie.
3. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie.

4. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie.
5. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie.
6. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie.

7. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.
8. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.
9. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.

10. de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l'espace.
11. des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l'espace.
12. des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l'espace.

Afin de guider la lecture des résultats d'apprentissage de ce plan d'études, la figure 1 ci-dessous offre des précisions sur la portée de la nature des sciences, les interactions entre les sciences et la technologie et les contextes social, environnemental, politique et économique, c'est-à-dire les trois « champs » des STSE. Ces précisions s'appliquent à chacun des quatre thèmes de ce plan d'études, soit 1) *Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes*, 2) *Les fluides*, 3) *La lumière* et 4) *Les eaux salées et les eaux douces*. En d'autres mots, il faut éviter une lecture « en lamelle » des résultats d'apprentissage spécifiques et plutôt regarder « dans son ensemble » les trois « pages de gauche » pour chacun des thèmes lors de l'élaboration d'activités d'apprentissage.

Fig. 1 Les processus de la formation scientifique*

	Nature des sciences	Interactions entre sciences et technologie	Contextes social, environnemental, politique et économique
	Étude scientifique	Résolution de problèmes technologiques (processus de design)	Prise de décisions
But :	Satisfaire à sa curiosité à l'égard des événements et des phénomènes dans le monde naturel et fabriqué	Composer avec la vie de tous les jours, les pratiques et les besoins des humains	Identifier divers points de vue ou perspectives à partir de renseignements différents ou semblables
Procédé :	Que savons-nous? Que voulons-nous savoir?	Comment pouvons-nous y arriver? La solution fonctionnera-t-elle?	Existe-t-il des solutions de rechange ou des conséquences? Quel est le meilleur choix en ce moment?
Produit :	Une compréhension des événements et des phénomènes dans le monde naturel et fabriqué	Un moyen efficace d'accomplir une tâche ou de satisfaire un besoin	Une décision avisée compte tenu des circonstances
	Question scientifique	Problème technologique	Enjeu STSE
Exemples :	Pourquoi un café dans une tasse refroidit-il si vite ?	Quel matériau permet de ralentir le refroidissement du café dans une tasse ?	Devrait-on choisir des tasses en polystyrène ou en verre ?
	<i>Une réponse possible :</i> L'énergie calorifique est transférée par conduction, convection et rayonnement.	<i>Une solution possible :</i> Le polystyrène (tasse) ralentit le refroidissement des liquides chauds.	<i>Une décision possible :</i> La décision éventuelle doit tenir compte de ce que dit la recherche scientifique et technologique à ce sujet ainsi que des facteurs tels que la santé, l'environnement, et le coût et la disponibilité des matériaux.

* Tiré de *Sciences de la nature (M à 4). Cadre manitobain de résultats d'apprentissage*, ministère de l'Éducation et de la Formation professionnelle, province du Manitoba, 1999. (reproduit avec permission)

LES THÈMES

THÈME : Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes

Aperçu général du thème

Dans le cadre de ses explorations liées aux êtres vivants faites en 5^e année et en 6^e année, l'élève a appris à connaître la cellule comme étant l'unité fondamentale et fonctionnelle de la vie. De plus, il est sensible aux fonctions des organes et des systèmes du corps humain dans la croissance, la reproduction et la satisfaction des besoins de base de l'être vivant. Ces notions sont ici approfondies d'une manière plus rigoureuse de façon à assurer que l'élève comprenne l'importance critique de la cellule dans toute forme de vie.

Cette nouvelle compréhension de la cellule permettra à l'élève d'étudier l'être humain, dans une perspective globale, ou « systémique ». Enfin, ce thème prépare l'élève à l'étude plus poussée en 9^e année de la reproduction et des enjeux de société qui s'y rattachent.

Fig. 2 Exemple servant à illustrer les résultats d'apprentissage du thème de *Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes*

	Question scientifique	Problème technologique	Enjeux STSE
Exemple :	Une personne malade nécessite un nouveau foie afin de pouvoir survivre. Comment cette situation affecte-t-elle tout l'organisme ?	Les gens qui ont reçu une greffe ont-ils de meilleures chances de survivre aujourd'hui qu'auparavant ?	Devrait-on donner de son sang ou signer une carte de don d'organes ?
	<i>Une réponse possible :</i> Les diverses fonctions du foie placent cet organe en interdépendance directe avec d'autres tissus, organes et systèmes (ex. le sang, l'intestin grêle, le système immunitaire, etc.).	<i>Une solution possible :</i> Plusieurs innovations technologiques ont contribué à accroître le taux de succès des transformations d'organes.	<i>Une décision possible :</i> Cette décision personnelle doit être basée sur une connaissance de l'utilisation de ces dons ainsi que des améliorations technologiques impliquées. De plus, cela nécessite une réflexion personnelle des retombées de ce geste.

Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 1 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Processus d'enquête scientifique

- expliquer l'importance de choisir des mots qui sont scientifiquement ou technologiquement appropriés (p. ex. : expliquer qu'il est important d'utiliser des termes appropriés tels que « membrane cellulaire » et « paroi cellulaire » pour aider à établir des distinctions entre les types de cellules).
- faire la distinction entre des notions adoptées autrefois et des théories adoptées de nos jours afin d'expliquer des phénomènes naturels (p. ex. : comparer la notion antique selon laquelle les organismes vivants sont faits d'air, de feu et d'eau avec la théorie actuelle sur les cellules vivantes).
- donner des exemples de données qui se contredisent par rapport à certaines questions scientifiques pourtant similaires (p. ex. : faire appel à des études portant sur les risques du cancer associés à certaines substances et dont les résultats sont contradictoires).

Sciences de la vie

- expliquer que la cellule est un système vivant comportant les caractéristiques de la vie.
- distinguer les cellules animales des cellules végétales, en fonction de leur structure générale et de leurs fonctions générales.
- expliquer que la croissance et la reproduction dépendent de la division cellulaire.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- définir et délimiter des questions et des problèmes qui facilitent la conduite de recherches (p. ex. : déterminer les étapes à suivre pour l'utilisation du microscope afin d'observer des cellules végétales).

Production et enregistrement des données

- faire des estimations (p. ex. : estimer le nombre de cellules végétales présentes dans une préparation microscopique).
- utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données (p. ex. : utiliser un microscope afin d'obtenir une image nette de cellules végétales).
- organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience (p. ex. : illustrer une cellule végétale telle qu'on observe au microscope).

Analyse et interprétation

- énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale (p. ex. : énoncer une conclusion en faisant allusion aux données recueillies et à l'estimation faite avant la réalisation de l'expérience).

Communication et travail d'équipe

- communiquer des idées, des plans et des résultats de vive voix ou à l'aide de listes, de dessins, de tableaux de données ou d'autres moyens (p. ex. : préparer une affiche d'un schéma annoté d'une cellule végétale).

Attitude

L'élève doit pouvoir...

- valoriser l'exactitude, la précision et l'honnêteté.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève fait une recherche qu'il présentera à la classe sur l'invention du microscope et le rôle que cet instrument a joué dans le développement de la théorie cellulaire.
- L'élève observe les composantes de cellules de diverses préparations microscopiques au moyen d'un microscope optique afin de distinguer entre des cellules animales et des cellules végétales.
- L'élève estime et compare la taille relative des cellules observées à travers un microscope optique.
- Au moyen d'un exemple, l'élève explique comment la croissance d'un organisme pluricellulaire résulte de la division cellulaire.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève illustre sur un schéma les composantes visibles d'une cellule à travers un microscope optique.
- L'élève fait des présentations orales et écrites dans lesquelles il utilise un vocabulaire approprié à l'étude des cellules.
- L'élève démontre sa capacité de manipuler le microscope optique tout en travaillant en équipe.
- L'élève, au moyen d'un test écrit, explique comment un organisme unicellulaire se reproduit.
- Dans son journal de bord, l'élève dresse une liste des composantes d'une cellule animale et celles d'une cellule végétale.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences* 8, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 1 : « Des cellules aux systèmes organiques ».
- Sciences Plus 7
Exploration 9 Observation des cellules (p. 113 à 116)

Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 2 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Liens entre les sciences et la technologie

- décrire les concepts scientifiques qui sous-tendent des technologies particulières conçues pour explorer des phénomènes naturels et pour résoudre des problèmes pratiques (*p. ex. : décrire comment la connaissance des mélanges et des solutions a contribué à la fabrication du sang artificiel*).

Sciences de la vie

- expliquer des relations structurales et fonctionnelles entre des cellules, des tissus, des organes ou des systèmes du corps humain.
- décrire de façon générale des facteurs fondamentaux tels que la production d'énergie et l'élimination des déchets, qui déterminent les fonctions et l'efficacité des systèmes respiratoire, circulatoire, digestif, excréteur et nerveux chez l'humain.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- reformuler des questions sous une forme qui permet une mise à l'épreuve (*p. ex. : reformuler une question telle que « Le style de vie influence-t-il le conditionnement physique ? » à « Comment la capacité pulmonaire d'un fumeur se compare-t-elle à celle d'un non-fumeur ? »*).

Production et enregistrement des données

- exécuter des procédures qui contrôlent les variables importantes (*p. ex. : réaliser une expérience pour comparer la capacité pulmonaire d'élèves en contrôlant des variables telles que l'âge et le sexe*).

Analyse et interprétation

- répertorier et évaluer des applications possibles de découvertes scientifiques (*p. ex. : évaluer les effets du tabac sur le système respiratoire*).

Communication et travail d'équipe

- travailler en collaboration avec des membres d'une équipe pour élaborer et réaliser un plan tout en traitant des problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent (*p. ex. : faire une recherche en équipe sur une maladie du système respiratoire et présenter la recherche à la classe*).

Attitude

L'élève doit pouvoir...

- poursuivre avec confiance des recherches et des lectures supplémentaires.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- À travers un microscope optique, l'élève observe différentes préparations microscopiques sanguines afin d'identifier et de dessiner des cellules sanguines.
- L'élève visionne un film sur le fonctionnement du coeur puis il participe à une discussion de groupe sur la fonction de différents types de cellules sanguines (les globules rouges, les globules blancs, les plaquettes).
- En équipe, l'élève fait une recherche sur des maladies qui peuvent attaquer l'être humain et présente sa recherche à la classe.
- En équipe, l'élève réalise une expérience pour comparer la capacité pulmonaire de différentes personnes.
- L'élève fait des enquêtes afin de préparer un débat sur les effets du tabagisme sur les systèmes respiratoire et circulatoire.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève explique à la classe les résultats d'une recherche sur un système du corps humain. L'enseignant et les élèves établissent des critères d'évaluation tels que l'utilisation d'un vocabulaire approprié, l'exactitude scientifique de l'information, l'interaction avec l'auditoire et la qualité générale de la présentation.
- L'élève réalise une expérience avec ses coéquipiers et présente à l'enseignant un rapport écrit montrant qu'il a respecté les étapes d'une démarche scientifique.
- Au moyen d'une grille d'observation, l'élève évalue les autres élèves qui débattent un sujet donné.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences 8*, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 1 : « Des cellules aux systèmes organiques ».
- Sciences Plus 8
Rythme respiratoire (p. 431)
- Vidéos : Série : *Le merveilleux corps humain*
 - Comment grandissons-nous ? 711768 VH (10 minutes)
 - Comment marchons-nous ? 711769 VH (10 minutes)
 - Comment respirons-nous ? 711770 VH (10 minutes)
 - Comment fonctionne le coeur ? 711771 VH (10 minutes)
 - Comment fonctionnent les différentes parties du corps ? 711772 VH (10 minutes)

Le tabagisme (Découverte, SRC)
Film : *Le voyage fantastique*, d'Isaac Asimov 712605 VH
- Supersciences : L'être humain
Récepteurs en déroute (p. 45)
- CD-ROM Encyclopédie du corps humain (Larousse)

Les cellules, les tissus, les organes et les systèmes

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 3 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la vie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Prise de décisions

- décrire comment les besoins d'une communauté peuvent mener à des développements scientifiques et technologiques (*p. ex. : décrire comment le besoin en transfusions sanguines a mené à la mise sur pied de banques de sang*).
- donner des exemples de carrières fondées sur les sciences et la technologie dans sa province ou son territoire (*p. ex. : technicien de laboratoire, radiologiste, etc.*).
- prendre des décisions avisées sur des applications des sciences et de la technologie en tenant compte des avantages et des inconvénients personnels et sociaux (*p. ex. : décider ou non de donner du sang ou de signer une carte de don d'organes*).

Sciences de la vie

- établir des liens entre, d'une part, des besoins et des fonctions spécifiques de diverses cellules et divers organes, et d'autre part, des besoins généraux et du fonctionnement global de l'organisme humain.
- donner des exemples de l'interdépendance de divers systèmes du corps humain.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- formuler des questions qui découlent de problèmes pratiques et d'enjeux (*p. ex. : discuter des conséquences de l'utilisation de stéroïdes anabolisants par des athlètes*).

Production et enregistrement des données

- sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques, ou de différentes parties d'une même source (*p. ex. : intégrer des renseignements provenant de différents sites Internet traitant des effets de l'utilisation de stéroïdes anabolisants*).

Analyse et interprétation

- appliquer critères donnés à l'évaluation des résultats et des sources de renseignements (*p. ex. : se servir de critères tels que « les effets sur la santé » et « les conséquences sociales et économiques » pour prendre des décisions éclairées*).

Communication et travail d'équipe

- défendre une position sur une question ou un problème (*p. ex. : débattre la question du tabagisme dans les lieux publics*).

Attitudes

L'élève doit pouvoir...

- continuer à rechercher des réponses aux questions difficiles et des solutions aux problèmes épineux.
- prendre conscience des conséquences de ses actes.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève utilise des logiciels ou visionne des films pour explorer le fonctionnement de divers systèmes biologiques humains.
- En équipe, l'élève fait des enquêtes sur un système du corps humain pour identifier les organes et leur rôle principal; il explique le lien et l'interaction de ce système avec d'autres systèmes. Il présente ensuite le résultat de ses enquêtes sur des affiches.
- Avec un partenaire, l'élève présente à la classe une technologie médicale, ou décrit une greffe d'organes ou une carrière médicale liée aux systèmes du corps humain.
- L'élève prend part à un débat portant sur le tabagisme à l'école.

PISTES D'ÉVALUATION

- En équipe, l'élève prépare une affiche représentant un système du corps humain. L'enseignant et l'élève préparent une échelle d'appréciation incluant des critères tels que le respect des idées d'autrui, la persévérance à la tâche et l'aide apportée à ses partenaires.
- L'élève s'évalue en notant dans son journal de bord son point de vue sur les tâches qu'il a accomplies au cours du module.
- L'élève compile un portfolio de ce module incluant une lettre de présentation du module qui justifie son choix de devoirs, d'activités de groupe, d'outils d'évaluation, de rapports de recherche et de rapports de laboratoire.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences* 8, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 1 : « Des cellules aux systèmes organiques ».
- Vidéo : Né pour vivre 710562 VH (26 minutes)
- Supersciences : L'être humain
Un hamburger à emporter, SVP (p. 24)

THÈME : Les fluides

Aperçu général du thème

Les fluides, y compris l'air et l'eau, sont essentiels dans la plupart des processus industriels et forment la base de mécanismes et d'appareils hydrauliques et pneumatiques. L'élève explore les propriétés des fluides, y compris la viscosité et la masse volumique et les explique à l'aide de la théorie particulière de la matière. La compréhension de cette théorie sera bénéfique à l'élève en 9^e année alors qu'il y abordera les composantes de base des atomes et des molécules.

L'élève a également l'occasion de comprendre les forces de flottabilité qui ont un effet sur les objets pouvant flotter, couler ou être submergés. En menant sa recherche, l'élève reconnaîtra les applications pratiques des propriétés des fluides dans le fonctionnement de machines simples.

Fig. 3 Exemple servant à illustrer les résultats d'apprentissage du thème de *Les fluides*

	Question scientifique	Problème technologique	Enjeux STSE
Exemple :	Quels sont des concepts scientifiques associés à la construction d'un lien fixe, comme celui du pont de la Confédération ?	Quels sont les avantages d'utiliser une péniche large, tel que le <i>Svanen</i> , pour la construction d'un lien fixe ?	Devrait-on construire un lien fixe entre la Péninsule acadienne et la Gaspésie ?
	<p><i>Une réponse possible :</i></p> <p>Les ingénieurs doivent tenir compte de la masse, du volume, de la masse volumique, de la flottaison, etc.</p>	<p><i>Une solution possible :</i></p> <p>En plus d'intégrer des systèmes hydrauliques et pneumatiques pour soulever d'énormes charges, la flottaison de ce type d'embarcation offre plus de stabilité.</p>	<p><i>Une décision possible :</i></p> <p>La décision doit tenir compte du coût, de la disponibilité des technologies de construction (ex. péniche <i>Svanen</i>), ainsi que des retombées sociales, économiques et environnementales.</p>

Les fluides

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 4 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Processus d'enquête scientifique

- décrire et expliquer la fonction de la collecte de données, de l'identification de liens, de la proposition d'explications ou encore de l'imagination dans le développement de connaissances scientifiques (*p. ex. : indiquer que le modèle particulière de la matière aide à expliquer des variations dans la viscosité de fluides*).
- établir des liens entre des activités personnelles de la vie courante et des disciplines scientifiques spécifiques (*p. ex. : établir le lien entre l'utilisation des huiles à moteur de différentes viscosités selon les saisons et la dynamique des fluides*).

Chimie

- comparer la viscosité de divers liquides.
- décrire des facteurs qui peuvent modifier la viscosité d'un liquide.
- décrire les liens entre la masse, le volume et la masse volumique des solides, des liquides et des gaz, à l'aide du modèle particulière de la matière.
- expliquer les effets de changements de température sur la masse volumique des solides, des liquides et des gaz, en utilisant le modèle particulière de la matière.
- décrire des situations dans la vie de tous les jours où la masse volumique de substances change naturellement ou est modifiée volontairement.
- analyser quantitativement la masse volumique de diverses substances.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- concevoir une expérience et relever les variables importantes (*p. ex. : concevoir une expérience afin de déterminer la viscosité optimale d'un lait frappé pour une paille de dimension particulière, et contrôler les variables telles que le diamètre de la paille, la température de réfrigération et la teneur en gras du lait*).

Production et enregistrement des données

- appliquer des techniques convenables dans la manipulation et le rangement du matériel de laboratoire, selon les normes SIMDUT (Système d'informations sur les matières dangereuses utilisées au travail) (*p. ex. : se débarrasser des huiles en les plaçant dans des contenants appropriés plutôt qu'en les déversant dans l'évier*).

Analyse et interprétation

- suggérer des explications pour des divergences dans les données (*p. ex. : suggérer des explications pour des divergences dans des données telles que la viscosité optimale d'un lait frappé pour une paille de dimension particulière*).
- répertorier et évaluer des applications possibles de certaines découvertes (*p. ex. : faire la vidange d'huile lorsque le moteur de la tondeuse est chaud afin d'assurer la vidange complète de la vieille huile*).

Communication et travail d'équipe

- travailler en collaboration avec les membres d'une équipe pour élaborer et réaliser un plan tout en traitant des problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent (*p. ex. : considérer d'autres idées proposées par des membres du groupe quant aux façons de déterminer la viscosité optimale d'un lait frappé pour une paille de dimension particulière*).

Attitude

L'élève doit pouvoir...

- apprécier le rôle et la contribution des sciences et de la technologie dans notre compréhension du monde.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève prépare une liste de différents liquides utilisés à la maison. Il en choisit un et décrit une méthode pour augmenter sa viscosité.
- L'élève compare la viscosité relative de quatre liquides (p. ex. : eau, huile végétale, jus de pomme, huile à moteur, etc.) en chronométrant le temps que requièrent des grains de poivre pour traverser une hauteur donnée dans les liquides.
- L'élève conçoit et réalise une expérience afin de déterminer la masse volumique de différents liquides.
- L'élève observe, décrit et illustre l'effet de la chaleur sur le liquide dans un thermomètre.
- L'élève effectue une recherche sur l'effet de la chaleur sur la dilatation des fluides nécessaires au bon fonctionnement d'un véhicule.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève participe à une expérience et rédige un rapport détaillé. L'enseignant s'assure que l'élève observe les normes de sécurité et il évalue le rapport en fonction de critères prédéterminés.
- L'élève calcule la masse volumique de diverses substances en respectant les unités SI et en isolant la variable inconnue.
- L'élève explique, par écrit, la non-miscibilité de certains liquides (p. ex. : eau, sirop de maïs, huile végétale) à l'aide de la notion de masse volumique.
- L'élève évalue sa participation à un travail d'équipe selon des critères prédéterminés. Ensuite, il discute de son auto-évaluation avec l'enseignant.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences 8*, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 2 : « Les fluides ».
- Vidéo : Film *Le voyage fantastique*, d'Isaac Asimov 712605 VH
- Sciences Plus 8
La flottabilité (p. 468 à 471)
Une explication de la flottabilité (p. 472 à 481)
La masse volumique de gros et de petits objets (p. 482 et 483)
- ASNP, Activité 7, sixième année - Viscosité des liquides
- Supersciences : Matière et énergie
 - Les atomes humains (p. 5)
 - La course des billes (p. 6)
 - Les couches de liquides (p. 17)

Les fluides

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 5 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Liens entre les sciences et la technologie

- donner des exemples de connaissances scientifiques qui ont entraîné le développement de technologies (p. ex. : donner des exemples tels que la compréhension de la flottaison et de la masse volumique, qui a mené au développement des vestes de sauvetage, de divers type d'embarcations de plaisance et de navigation, ainsi que des planeurs).

Chimie

- décrire qualitativement les liens entre la masse et le poids.
- décrire le mouvement d'objets en termes de forces équilibrées et non équilibrées.
- décrire quantitativement les liens entre la force, la surface et la pression.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- formuler des questions qui découlent de problèmes pratiques (p. ex. : « Quels facteurs affectent le poids de la charge que peut supporter une péniche ? »).

Production et enregistrement des données

- utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données (p. ex. : utiliser une balance, un cylindre gradué, etc.).

Analyse et interprétation

- appliquer des critères donnés à l'évaluation des résultats et des sources de renseignements (p. ex. : mettre à l'épreuve un prototype de péniche afin de s'assurer que les résultats n'étaient pas simplement l'effet du hasard).

Communication et travail d'équipe

- évaluer des procédures utilisées par des particuliers ou des groupes dans la planification, la résolution de problèmes, la prise de décisions et l'accomplissement d'une tâche (p. ex. : en groupe, évaluer l'efficacité de la participation de chaque membre et suggérer des points à améliorer).

Attitude

L'élève doit pouvoir...

- poursuivre avec d'autres des recherches et susciter et évaluer des idées.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève élabore sa propre définition de la masse et du poids et la compare à celle des autres élèves.
- L'élève compare le fonctionnement d'une balance à plateau et celui d'une balance à ressort.
- L'élève présente à la classe les résultats d'une recherche sur le développement des notions concernant la gravitation depuis l'époque d'Isaac Newton.
- L'élève établit un lien entre un jouet (p. ex. un canard en plastique jaune) qui flotte dans un bain et un super-pétrolier sur la mer, en termes de flottabilité.
- L'élève trouve des exemples de forces qui poussent, qui tirent, qui soulèvent et qui déplacent des objets et illustre chacun à l'aide de dessins.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève résume ses connaissances de la notion de force à l'aide d'un tableau montrant les avantages et les inconvénients de différentes forces qu'il a observées et étudiées. L'évaluation porte surtout sur la pertinence, la quantité, l'exactitude et la spécificité des informations fournies, et ainsi que sur la clarté de la présentation.
- L'enseignant évalue des suggestions de l'élève qui permettent d'améliorer un plan d'action ou une démarche que l'élève a élaborée.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences 8*, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 2 : « Les fluides ».
- Sciences Plus 7
Masse et poids (p. 348 à 351)
- Sciences Plus 8
Exploration 1 (p. 466 et 467)
- Supersciences : Matière et énergie
 - Le bateau allumette (p. 14)
 - Les balles obstinées (p. 15)

Les fluides

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 6 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la chimie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Prise de décisions

- donner des exemples de façons par lesquelles les sciences et la technologie affectent sa vie et sa communauté (p. ex. : des systèmes de freinage, des appareils hydrauliques, des pneus de bicyclette et de l'équipement de plongée sous-marine).
- donner des exemples de la contribution canadienne aux sciences et à la technologie (p. ex. : le submersible *Pisces I*, la plate-forme *Hibernia*, la construction du Pont de la Confédération).
- faire l'analyse de la conception et du fonctionnement d'une technologie en fonction de critères établis, tels que les coûts et les effets sur la vie courante et sur la communauté (p. ex. : faire l'analyse de la conception d'un réseau d'aqueduc et considérer son impact environnemental et économique).
- proposer un plan d'action pour des questions sociales relatives aux sciences et à la technologie, en tenant compte des besoins sociaux et environnementaux (p. ex. : proposer un modèle pour la construction d'un réseau d'aqueduc : y inclure un profil de la source d'eau et de la méthode utilisée pour assurer le mouvement et le contrôle de l'eau).

Chimie

- expliquer qualitativement les liens entre la pression, le volume et la température lorsque des liquides et des gaz sont comprimés ou réchauffés.

Habilités

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- définir et délimiter des questions et des problèmes facilitant la recherche (p. ex. : planifier une expérience afin de démontrer, de façon sécuritaire, pourquoi on ne doit pas placer des contenants hermétiques près d'une source de chaleur).
- formuler des définitions opérationnelles de termes importants (p. ex. : définir de façon opérationnelle le comportement d'un ballon baudruche en fonction d'un changement de température).

Production et enregistrement des données

- exécuter des procédures qui contrôlent les variables importantes (p. ex. : mesurer le volume d'un ballon baudruche à différentes températures).

Analyse et interprétation

- répertorier et corriger des problèmes pratiques dans le fonctionnement d'un prototype ou d'un dispositif fabriqué (p. ex. : suggérer une amélioration à la conception d'un contenant aérosol afin qu'il soit plus efficace et sécuritaire).

Communication et travail d'équipe

- défendre une position sur une question ou un problème en se basant sur des découvertes (p. ex. : défendre l'utilisation de contenants aérosols compte tenu de leurs dangers possibles).

Attitudes

L'élève doit pouvoir...

- apprécier et respecter le fait que les sciences et la technologie comportent des avantages et des inconvénients.
- manifester une curiosité et un intérêt envers de nombreux domaines et enjeux liés aux sciences.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève observe et note les changements qui surviennent au ballon baudruche placé sur le goulot d'une bouteille de boisson gazeuse lorsque celle-ci est plongée dans un bassin d'eau très chaude, et ensuite dans un bassin d'eau très froide.
- L'élève explique par écrit la notion de la pression d'un gaz et de la température à l'aide du modèle particulaire de la matière.
- En analysant un graphique produit à partir de données expérimentales, l'élève découvre la relation mathématique reliant la pression d'un gaz à sa température.

PISTES D'ÉVALUATION

- Lors d'une évaluation écrite ou orale, l'élève explique, avec un langage et une terminologie appropriés, pourquoi le temps de cuisson des aliments est réduit lorsqu'on utilise un autoclave.
- À partir de critères prédéterminés, l'élève s'auto-évalue sur les tâches qu'il a accomplies au cours du module.
- L'élève compile un portfolio incluant une lettre de présentation du module qui justifie son choix de devoirs, d'activités de groupe, d'outils d'évaluation, de rapports de recherche ou de rapports de laboratoire.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences 8*, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 2 : « Les fluides ».
- Vidéo : Les fluides magiques 710435 VH (25 minutes)

THÈME : La lumière

Aperçu général du thème

En 3^e année, l'élève a exploré, de façon qualitative, le comportement de la lumière. Dans ce thème, l'élève verra que des applications utilisant les principes de la lumière ont entraîné la fabrication de mécanismes améliorant des techniques scientifiques et contribuant à la qualité de la vie. Une introduction à certains concepts de base de cette forme d'énergie aidera l'élève à comprendre la production, la transmission et la détection de la lumière par nos sens. Cette introduction permettra aussi d'expliquer le fonctionnement d'appareils comme le lecteur de disques compacts et les lentilles. Par la suite, l'élève pourra approfondir l'étude de la lumière dans le cours de physique en 10^e année.

Fig. 4 Exemple servant à illustrer les résultats d'apprentissage du thème de *La lumière*

	Question scientifique	Problème technologique	Enjeux STSE
Exemple :	Qu'est-ce qu'un rayon laser ?	Quelles sont des applications pratiques des rayons laser ?	Devrait-on restreindre l'utilisation commune des rayons à lasers et micro-ondes ?
	<p><i>Une réponse possible :</i></p> <p>C'est un procédé d'amplification de la lumière qui produit un rayon étroit et intense.</p>	<p><i>Une solution possible :</i></p> <p>On les retrouve entre autres en chirurgie, dans les lecteurs de disques compacts, dans les détecteurs de vitesse, au supermarchés afin de lire les codes à barres, etc.</p>	<p><i>Une décision possible :</i></p> <p>La décision doit tenir compte des bénéfices qu'on en retire, des effets sur la santé des utilisateurs, le coût, des technologies de rechange, etc.</p>

La lumière

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 7 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Processus d'enquête scientifique

- décrire comment des technologies sont élaborées à partir d'une démarche systématique de tâtonnements qui est soumise aux propriétés des matériaux et aux lois de la nature (*p. ex. : expliquer comment est née l'ampoule électrique*).
- établir des liens entre ses activités personnelles de la vie courante et des disciplines scientifiques précises (*p. ex. : montrer l'importance d'être prudent quand on manipule divers instruments produisant des radiations électromagnétiques*).

Physique

- reconnaître et décrire certaines propriétés de la lumière visible.
- décrire divers types de radiations électromagnétiques y compris les rayons infrarouges, les rayons ultraviolets, les rayons-X, les micro-ondes et les ondes radio.
- comparer des propriétés de la lumière visible à celles d'autres types de radiations électromagnétiques y compris les rayons infrarouges, les rayons ultraviolets, les rayons-X, les micro-ondes et les ondes radio.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données (*p. ex. : utiliser des miroirs plans pour découvrir les lois de la réflexion*).

Production et enregistrement des données

- utiliser des outils et des instruments de façon appropriée (*p. ex. : utiliser avec prudence le four à micro-ondes*).

Analyse et interprétation

- calculer les valeurs théoriques d'une variable (*p. ex. : connaissant sa fréquence et sa vitesse, calculer la longueur d'onde de radiations électromagnétiques*).

Communication et travail d'équipe

- communiquer des idées, des plans et des résultats de vive voix ou à l'aide de listes, de dessins, de tableaux de données ou d'autres moyens (*p. ex. : en tant que membre d'une équipe, l'élève prépare une affiche comprenant le spectre des radiations électromagnétiques avec des valeurs de longueur d'onde et de fréquence*).

Attitude

L'élève doit pouvoir...

- envisager de nombreuses possibilités de carrières dans des domaines liés aux sciences et à la technologie.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- En équipe, l'élève vérifie une hypothèse concernant la propagation de la lumière dans l'air.
- L'élève utilise une télécommande, un téléviseur et un miroir pour vérifier que les rayons infrarouges réfléchissent comme la lumière visible.
- En équipe, l'élève présente à la classe l'historique ainsi que des applications pratiques d'un type de radiation électromagnétique.
- Avec une lampe de poche, l'élève éclaire de la poussière de craie répandue dans une salle obscure. Il observe, décrit et note comment la lumière se propage dans l'air.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève rédige un rapport de ses observations de la propagation de la lumière dans l'air. L'enseignant doit s'assurer que ce rapport énonce clairement le principe de la propagation rectiligne de la lumière.
- Au moyen d'un test écrit, l'élève utilise correctement la formule liant la longueur d'onde à la vitesse et la fréquence, et respecte l'utilisation des unités SI.
- Dans son journal de bord, l'élève décrit quelques effets des rayons ultraviolets sur le corps humain.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences 8*, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 3 : « La lumière et les instruments d'optique ».
- Vidéo : Eurêka, émission 30 : Le spectre de la radiation 710097VH (5 minutes)

La lumière

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 8 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Liens entre les sciences et la technologie

- donner des exemples de technologies qui ont rendu possible les recherches scientifiques (*p. ex. : des instruments de recherche qui incorporent la lumière ou autres radiations électromagnétiques tels que le télescope Hubble, les radiotélescopes et les caméras infrarouges*).

Physique

- décrire qualitativement et quantitativement les lois de la réflexion de la lumière visible et leurs applications dans la vie courante.
- décrire qualitativement la réfraction de la lumière visible et ses applications dans la vie courante.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- reformuler des questions sous une forme qui permet une mise à l'épreuve (*p. ex. : reformuler une question telle que « Comment la lumière est-elle pliée ? » à « Comment varie l'angle de réfraction en fonction de l'angle d'incidence quand la lumière passe de l'air à de l'eau ? »*).
- énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés (*p. ex. : prédire l'effet sur l'angle de réfraction lorsqu'on remplace l'eau par un autre milieu transparent*).

Production et enregistrement des données

- faire des estimations (*p. ex. : estimer la valeur de l'angle de réfraction quand celle de l'angle d'incidence est connue*).

Analyse et interprétation

- relever des sources d'erreurs possibles dans les mesures (*p. ex. : nommer quelques sources d'erreurs possibles tels que la position de l'expérimentateur lors de la lecture des angles d'incidence et de réfraction*).
- déterminer de façon qualitative l'impact de sources d'erreurs (*p. ex. : déterminer comment la position de l'expérimentateur affecte ses observations et mesures*).
- énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale (*p. ex. : énoncer la loi qui régit la variation de l'angle de réfraction en fonction de l'angle d'incidence*).

Communication et travail d'équipe

- tenir compte des idées d'autrui et les mettre en pratique (*p. ex. : modifier la planification initiale d'une expérience suite aux commentaires de ses coéquipiers*).

Attitudes

L'élève doit pouvoir...

- apprécier le rôle et la contribution des sciences et de la technologie dans notre compréhension du monde.
- valoriser l'exactitude, la précision et l'honnêteté.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève visionne un film portant sur les propriétés de la lumière.
- L'élève place une pièce de monnaie au fond d'un verre plat rempli à moitié d'eau. À partir de différents points d'observation, il décrit et note ce qu'il voit. Ensuite, il illustre le trajet du rayon lumineux à partir de la pièce de monnaie jusqu'à son œil pour chacun des points d'observation.
- L'élève conçoit et réalise une expérience qui permet à un élève dans le corridor de l'école de voir un élève dans la classe et qui est caché derrière la porte ouverte.
- L'élève fait une recherche sur une technologie optique utilisant des miroirs (p. ex. : les télescopes, les périscopes) et présente à la classe les résultats de sa recherche sur une affiche ou avec un logiciel de présentation.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève dessine un diagramme de la réflexion de la lumière et identifie le rayon incident, le rayon réfléchi, la normale au point d'incidence, l'angle d'incidence et l'angle de réflexion.
- L'élève visionne un film sur le sujet d'étude avec l'intention de répondre à un questionnaire préparé d'avance.
- L'élève rédige le protocole d'une expérience qu'il réalise en équipe. Le protocole doit contenir toutes les étapes requises.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences 8*, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 3 : « La lumière et les instruments d'optique ».
- ASNP, Activité 14 sixième année - Propagation de la lumière
- Supersciences : Matière et énergie
 - Le crayon brisé (p. 22)
 - Miroir, Ô miroir (p. 48)

La lumière

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 9 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Prises de décisions

- donner des exemples de situations où les sciences et la technologie se manifestent en faisant intervenir des groupes ou des individus (*p. ex. : donner l'exemple d'astronomes qui travaillent en équipe, comme Schumacher et Levi*).
- décrire les effets positifs et négatifs possibles d'un développement scientifique ou technologique particulier, et expliquer pourquoi une solution pratique nécessite un compromis entre des priorités rivales (*p. ex. : commenter l'énoncé suivant : « les lasers ne sont ni bons ni mauvais en eux-mêmes, mais c'est l'utilisation qu'on en fait qui les rendent bénéfiques ou non bénéfiques »*).
- évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie en tenant compte de critères établis tels que les coûts et les effets sur la vie courante et sur l'environnement (*p. ex. : analyser le fonctionnement d'un four à micro-ondes et les effets de ceux-ci sur l'utilisateur*).

Physique

(Voir pages 26 et 28)

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- formuler des questions qui découlent de problèmes pratiques et d'enjeux (*p. ex. : « Comment et pourquoi se protéger contre les rayons ultraviolets du Soleil ? »*).

Production et enregistrement des données

- sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques, ou de différentes parties d'une même source (*p. ex. : trouver des renseignements sur Internet au sujet de l'échelle d'indices de rayons ultraviolets*).

Analyse et interprétation

- formuler de nouvelles questions et de nouveaux problèmes à partir de ce qui a été appris (*p. ex. : « Comment se protéger des rayons-X au cours des radiographies ? »*).

Communication et travail d'équipe

- défendre une position sur une question ou un problème en se basant sur des *découvertes* (*p. ex. : préparer, pour le public, un dépliant sur la fonction de la couche d'ozone qui protège la terre contre les rayons ultraviolets*).

Attitudes

L'élève doit pouvoir...

- apprécier que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des avantages et des inconvénients.
- être sensible et responsable par rapport au maintien de l'équilibre entre les besoins des êtres humains et un environnement durable.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève écrit une lettre à une compagnie d'ordinateurs, de téléphone ou d'électricité, ou encore à un radiologiste, dans le but de s'informer des effets des rayons électromagnétiques sur le corps humain et comment il peut s'en protéger.
- En équipe, l'élève réalise une expérience utilisant un verre transparent, de l'eau et un crayon pour étudier la réfraction de la lumière.
- L'élève présente à la classe une recherche sur les effets des rayons ultraviolets sur la peau et les façons de s'en protéger.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève écrit une lettre conforme à des critères de rédaction prédéterminés.
- L'élève dessine un diagramme de la réfraction de la lumière qui identifie le rayon incident, le rayon réfracté, la normale au point d'incidence, l'angle d'incidence et l'angle de réfraction.
- L'élève évalue la présentation orale d'autres élèves au moyen d'une grille d'évaluation.
- L'élève compile un portfolio du module qui inclut une présentation du module qui justifie son choix de travaux, de devoirs, d'activités de groupes, d'outils d'évaluation, de rapports de recherche et de rapports de laboratoire.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences 8*, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 3 : « La lumière et les instruments d'optique ».

THÈME : Les eaux salées et les eaux douces

Aperçu général du thème

Plus des deux tiers de la surface terrestre est couverte par des océans et d'autres cours d'eau. L'étude des eaux douces et des eaux salées est une opportunité pour l'élève, qui a exploré le cycle de l'eau en 4^e année, de comprendre les relations entre la géomorphologie terrestre et la dynamique des océans et des autres cours d'eau. Au fur et à mesure que l'élève développe ses connaissances, elle ou il devrait être capable d'expliquer comment ces caractéristiques interagissent et quels sont leurs impacts sur la société.

Fig. 5 Exemple servant à illustrer les résultats d'apprentissage du thème de *Les eaux salées et les douces*

	Question scientifique	Problème technologique	Enjeux STSE
Exemple :	Quelle est l'influence des courants d'eau de l'océan Atlantique au large de nos côtes ?	Existe-t-il des moyens qui facilitent la navigation dans ces eaux parsemées d'icebergs et de brume ?	Que peut-on faire individuellement et collectivement pour freiner l'accélération de la fonte des calottes polaires dû au réchauffement planétaire ?
	<p><i>Une réponse possible :</i></p> <p>Le courant chaud Gulf Stream affecte le climat en réchauffant l'atmosphère, alors que le courant froid du Labrador transporte de plus en plus d'icebergs provenant de la fonte des calottes glacières (accentué par le réchauffement planétaire). La rencontre de ces deux courants peut provoquer d'épais bancs de brume et des intempéries le long des côtes.</p>	<p><i>Une solution possible :</i></p> <p>Le sonar, la détection par satellite et autres services spécialisés de détection aident à la navigation dans ces régions.</p>	<p><i>Une décision possible :</i></p> <p>Une prise de conscience personnelle et collective, nourrie par des données valides et fiables, mènera à des choix éclairés de technologies de rechange et de saines habitudes de vie.</p>

Les eaux salées et les eaux douces

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 10 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l'espace.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Processus d'enquête scientifique

- comparer la recherche scientifique, la résolution de problèmes et la prise de décisions aux niveaux des buts et des applications (*p. ex. : comparer diverses données afin de tirer des conclusions sur les caractéristiques et les activités des océans*).
- décrire des exemples de technologies qui ont été améliorées avec le temps (*p. ex. : des bateaux, des sous-marins et divers types de filets de pêche*).

Sciences de la Terre et de l'espace

- décrire des processus terrestres qui ont mené au développement des bassins océaniques.
- relever des facteurs, telle que la température de l'eau, qui affectent la productivité et la distribution des espèces dans des milieux d'eau douce et d'eau salée.
- décrire des interactions entre les courants océaniques, les vents et les climats régionaux.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- concevoir une expérience et relever les variables importantes (*p. ex. : concevoir une expérience qui permet de contraster la masse volumique de l'eau douce et celle de l'eau de mer*).

Production et enregistrement des données

- organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience (*p. ex. : organiser des données de salinité et de température de différents cours d'eau dans des tableaux*).

Analyse et interprétation

- prédire la valeur d'une variable en interpolant ou en extrapolant à partir de données graphiques (*p. ex. : prédire la hauteur des marées en interpolant ou en extrapolant à partir d'un graphique*).
- analyser des données afin d'en ressortir des régularités et des tendances (*p. ex. : analyser des données fournies par le service météorologique canadien, région de l'Atlantique*).
- inférer et expliquer des rapports entre des variables (*p. ex. : expliquer les liens qui existent entre les courants océaniques, les vents et les climats de la côte Atlantique*).

Communication et travail d'équipe

- communiquer des idées, des plans et des résultats de vive voix ou à l'aide de listes, de dessins, de tableaux de données ou d'autres moyens (*p. ex. : préparer une présentation multimédia portant sur les effets des marées sur la côte est du Canada*).

Attitude

L'élève doit pouvoir...

- manifester une curiosité et un intérêt envers de nombreux domaines et enjeux liés aux sciences.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- L'élève visionne un film portant sur la dynamique des océans et discute des idées principales du film avec les autres élèves de la classe.
- L'élève effectue une recherche sur les travaux de Jacques Cousteau et ses contributions à la science de l'océanographie.
- L'élève prépare un questionnaire à l'intention d'une personne ressource (p. ex. : un biologiste de Pêches et Océans Canada) sur les facteurs qui touchent la productivité des espèces marines dans l'océan Atlantique ou dans le golfe du St-Laurent.
- L'élève explique les interactions entre les courants d'eau de l'océan Atlantique et le climat côtier des provinces Atlantiques.

PISTES D'ÉVALUATION

- L'élève prépare une affiche ou fait une présentation orale sur des caractéristiques de l'océan Atlantique que l'enseignant évalue en fonction de critères prédéterminés.
- Dans son journal de bord, l'élève résume les facteurs identifiés tels que la température de l'eau, la surpêche ou la présence de prédateurs naturels qui touchent la productivité des espèces marines menacées.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences 8*, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 4 : « Les systèmes hydrographiques ».
- Vidéos : Les fragilités de la mer 710944 VH (25 minutes)
 L'océanographie 711103 VH (26 minutes)

Les eaux salées et les eaux douces

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 11 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l'espace.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Liens entre les sciences et la technologie

- donner des exemples de technologies qui ont rendu possibles les recherches scientifiques (*p. ex. : le sonar, le bathysphère et la vidéographie sous-marine*).
- utiliser le concept de système comme un outil pour permettre l'interprétation de la structure et de l'interaction des systèmes naturels (*p. ex. : comparer les composantes d'un aquarium ou d'une grande piscine à celles d'un lac ou d'un océan*).

Sciences de la Terre et de l'espace

- expliquer l'origine des vagues et des marées et leur interaction avec le littoral.
- décrire le processus d'érosion et la formation de dépôts qui résultent du mouvement des vagues et de l'écoulement des eaux.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- proposer des solutions possibles à un problème pratique donné, en choisir une et mettre au point un plan (*p. ex. : concevoir différents types de brise-lames pour protéger le littoral*).

Production et enregistrement des données

- exécuter des procédures qui contrôlent les variables importantes (*p. ex. : utiliser un aquarium pour tester l'efficacité de différents brise-lames*).

Analyse et interprétation

- relever les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation des données (*p. ex. : déterminer les avantages et les inconvénients d'utiliser un aquarium pour simuler un océan*).

Communication et travail d'équipe

- travailler en collaboration avec les membres d'une équipe pour élaborer et réaliser un plan tout en traitant des problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent (*p. ex. : considérer les idées des autres au moment de la conception et des tests sur différents types de brise-lames*).

Attitudes

L'élève doit pouvoir...

- apprécier que l'application des sciences et de la technologie peut entraîner des avantages et des inconvénients.
- poursuivre avec d'autres des recherches et susciter et évaluer des idées.

PISTES D'ENSEIGNEMENT

- Avec l'enseignant, l'élève planifie une sortie éducative à un site côtier ; il observe, décrit et note l'effet des vagues et des marées sur le littoral dans le but de répondre à des questions prédéterminées.
- L'élève compare une ancienne carte du littoral avec une carte récente et prépare une présentation multimédia pour la classe.
- L'élève conçoit et réalise une expérience ; il rédige le protocole expérimental pour comparer la flottaison d'un même objet dans l'eau douce et dans l'eau salée.

PISTES D'ÉVALUATION

- Avec l'enseignant, l'élève prépare une grille d'observation qui comprend tous les critères nécessaires à une sortie éducative productive et sécuritaire.
- L'enseignant évalue la présentation de l'élève pour la qualité des arguments appuyant ses conclusions.
- L'élève conçoit et rédige un protocole expérimental qui sera évalué selon des critères prédéterminés.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

- *Omnisciences 8*, Chenelière/McGraw-Hill (2000), Module 4 : « Les systèmes hydrographiques ».
- Vidéos :
 - Au rythme des marées 711535 VH (30 minutes)
 - Les côtes de la vie 711536 VH (30 minutes)

Les eaux salées et les eaux douces

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL n° 12 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés aux sciences de la Terre et de l'espace.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances

L'élève doit pouvoir...

Prise de décisions

- donner des exemples d'établissements canadiens, publics ou privés, qui appuient la recherche et des projets scientifiques et technologiques (p. ex. : les centres de recherche marine à Shippagan et à St. Andrew's, les universités, les ministères fédéral et provincial et les groupes écologiques).
- décrire certains effets positifs et négatifs possibles d'un développement scientifique ou technologique particulier, et expliquer pourquoi une solution pratique nécessite un compromis entre des priorités rivales (p. ex. : décrire des effets positifs et négatifs de l'exploitation pétrolière sur le plateau continental telle que celle d'Hibernia et faire ressortir des questions connexes qui seraient d'intérêt particulier pour les compagnies pétrolières et les pêcheurs).
- donner des exemples de problèmes qui surviennent au foyer, dans un milieu industriel ou dans l'environnement et qui, à ce jour, ne peuvent être résolus à l'aide de connaissances scientifiques et technologiques (p. ex. : aborder des questions telles que « Quelles sont les conséquences de la dérive des icebergs sur la navigation en haute mer ? » et « Quelles sont les conséquences à long terme de la fluctuation des calottes polaires sur les communautés vivants près des côtes ? »).

Sciences de la Terre et de l'espace

- décrire comment certains facteurs affectent les icebergs et les calottes polaires, et décrire les conséquences de ceci sur l'environnement.

Habiletés

L'élève doit pouvoir...

Formulation du problème et planification

- formuler des questions qui découlent de problèmes pratiques et d'enjeux (p. ex. : formuler des questions sur les conséquences probables de la fonte des calottes polaires).

Production et enregistrement des données

- sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques, ou de différentes parties d'une même source (p. ex. : résumer l'information sur les caractéristiques des calottes polaires).

Analyse et interprétation

- formuler de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris (p. ex. : « Le varech est-il une source alimentaire viable ? » et « Comment la fonte de la calotte polaire pourrait-elle modifier les côtes canadiennes ? »).

Communication et travail d'équipe

- évaluer des procédures utilisées par des particuliers ou des groupes dans la planification, la résolution de problèmes, la prise de décisions et l'accomplissement d'une tâche (p. ex. : discuter des avantages et des inconvénients de faire de la recherche en groupe sur la faune et la flore de l'océan).

Attitudes

L'élève doit pouvoir...

- considérer des observations et des idées provenant de diverses sources lors de ses recherches afin de tirer des conclusions.
- être sensible et responsable par rapport au maintien de l'équilibre entre les besoins des êtres humains et un environnement durable.

