

Série « Connaissances et employabilité » – Sciences 8^e et 9^e années

Politique : Les cours de la série « Connaissances et employabilité » donnent aux élèves qui répondent aux critères d’admissibilité, la possibilité de réussir et de préparer leur transition au monde du travail, de poursuivre leurs études, de se préparer à leur rôle de citoyen et à leur apprentissage tout au long de la vie (*Politique 1.4.2 relative aux cours de la série « Connaissances et employabilité »*).

VISION

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » préparent l’élève à devenir un citoyen actif et responsable en l’aidant à atteindre ses objectifs de formation et de carrière, à améliorer sa qualité de vie et celle de sa famille et à contribuer de façon productive à la société.

RAISON D’ÊTRE ET PHILOSOPHIE

La décision d’élaborer une série distincte de cours, comme les cours de la série « Connaissances et employabilité », fait suite aux observations de diverses parties prenantes sur les besoins des apprenants, lors de consultations menées à l’échelle de la province.

Cette série de cours est destinée à répondre aux besoins de l’élève qui apprend de façon optimale :

- dans un cadre axé sur le développement et l’utilisation des habiletés en lecture et en écriture, de la littératie mathématique¹ et des compétences reliées à l’employabilité;
- par une expérience pratique;
- dans un cadre où il peut faire un lien direct entre sa formation scolaire et son vécu.

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » aident l’élève à :

- effectuer la transition du milieu scolaire au marché du travail et à la vie communautaire;
- se préparer à exercer de façon responsable son rôle de citoyen;
- se mériter la reconnaissance, le respect et l’estime de ses futurs employeurs ou des établissements d’enseignement où il pourrait éventuellement poursuivre ses études.

¹ *Littératie mathématique : Sélection et utilisation des opérations mathématiques, des stratégies de résolution de problèmes, des outils et de la technologie qui conviennent, et capacité de communiquer dans un langage mathématique à propos de questions touchant la maison, le milieu du travail et la communauté.*

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » favorisent l'acquisition, par l'élève, de compétences, d'habiletés et d'une éthique du travail :

- en s'appuyant sur des normes reflétant ce que le marché du travail juge être la formation et les compétences professionnelles nécessaires pour réussir;
- en offrant à l'élève des occasions de mettre ses acquis en pratique dans le cadre d'activités menées à l'école et hors campus, de même que dans le cadre de partenariats communautaires;
- en préparant l'élève au choix d'une carrière en l'aidant à explorer différentes voies, à évaluer ses aptitudes, à compléter son portfolio de carrière et à acquérir la formation pertinente;
- en mettant l'accent sur les relations humaines pour assurer le respect et le soutien d'autrui, ainsi que la coopération.

Perspectives autochtones

Pour des raisons historiques, constitutionnelles et sociales, la compréhension des expériences et des perspectives des peuples autochtones (Premières nations, Métis et Inuits) et la reconnaissance du fait que les élèves autochtones ont des besoins particuliers sont nécessaires pour que tous les élèves puissent devenir des citoyens respectueux et responsables.

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » contribuent à créer, pour l'élève autochtone, des expériences positives qui l'aideront à se sentir plus à l'aise face au programme d'études. Ils aident par ailleurs les autres élèves à mieux comprendre les peuples autochtones de l'Alberta.

BUTS DES COURS DE LA SÉRIE « CONNAISSANCES ET EMPLOYABILITÉ »

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » offrent à l'élève des occasions d'acquérir, par la pratique, les compétences nécessaires pour atteindre, ou même dépasser les objectifs suivants :

- obtenir un Certificat de réussite d'études secondaires;

- entrer sur le marché du travail à la fin du secondaire en étant assuré de posséder les compétences et les qualités nécessaires pour répondre aux normes du marché;
- entreprendre d'autres cours ou des études et une formation supérieure;
- devenir un membre responsable et productif de la société.

LIENS AVEC D'AUTRES MATIÈRES, LE MILIEU DE TRAVAIL ET LA COMMUNAUTÉ

L'un des traits distinctifs des cours de la série « Connaissances et employabilité » et des ressources connexes est qu'ils font particulièrement ressortir les liens entre les matières, le milieu de travail et la communauté.

Liens avec d'autres matières

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » favorisent l'intégration des matières en mettant en évidence les liens qu'ils ont entre eux et avec d'autres disciplines. La philosophie de ces cours veut que l'élève qui apprend le mieux est celui à qui on offre la chance d'établir clairement un rapport entre ce qu'il apprend et la vie courante, et de reconnaître l'utilité et la pertinence de son nouveau savoir, au quotidien. Le programme peut donc comporter des unités thématiques et intégrer certains sujets à des unités thématiques ou à des projets portant sur d'autres sujets.

Liens avec le milieu de travail et la communauté

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » offrent à l'élève des occasions concrètes de développer ses habiletés de base en lecture et en écriture et la littératie mathématique. Les liens qu'on y fait avec le milieu de travail et la communauté assurent que l'apprentissage se fait dans un contexte pratique illustrant le rapport entre l'école et le monde extérieur. Les moyens employés pour établir de tels liens peuvent varier et inclure, par exemple, des visites d'entreprises et d'industries locales, du mentorat et de l'observation au poste de travail ou des stages dirigés en milieu de travail.

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » encouragent l'élaboration de portfolios de carrière, lesquels aident les élèves à établir les liens pertinents entre leurs expériences scolaires et le monde extérieur. Chaque portfolio doit inclure des exemples d'expériences vécues en milieu scolaire et ailleurs; il devrait pouvoir être utile à l'élève lors de ses éventuelles recherches d'emplois ou à des fins d'admission à de futures études ou à une formation de niveau post-secondaire. Les éléments que devrait comporter un portfolio de carrière incluent les suivants : curriculum vitae, échantillons de travaux écrits, liste de bourses ou de prix déjà obtenus, listes de contrôle d'autoévaluation ou d'évaluation de l'enseignant, outils d'évaluation du milieu de travail et lettres de recommandation.

SÉCURITÉ

La sécurité est une partie intégrante des cours de la série « Connaissances et employabilité », sur laquelle on insiste constamment. Les cours couvrent les règles et les consignes de sécurité de base, l'emploi sécuritaire des outils, de l'équipement et des matériaux à l'école, à la maison, dans la communauté et en milieu de travail.

TECHNOLOGIE

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » incorporent des résultats d'apprentissage du programme des Technologies de l'information et de la communication (TIC), y compris de l'emploi pratique d'ordinateurs et d'autres outils technologiques.

COMPÉTENCES ESSENTIELLES ET UNIVERSELLES

Les cours de la série « Connaissances et employabilité » mettent en évidence les compétences universelles, essentielles à tout élève, dont :

- les relations humaines, afin d'encourager le travail d'équipe et la coopération, ainsi que le respect et le soutien d'autrui;

- la pensée critique, afin de promouvoir l'analyse et une utilisation pertinente de l'information;
- la pensée créatrice, afin de favoriser l'établissement de liens tout particuliers entre les idées et une approche intuitive des questions à l'étude et des problèmes à résoudre;
- la prise de décisions, afin d'encourager une action appropriée et opportune;
- la résolution de problèmes, afin d'aiguiser la capacité de cerner des problèmes et de poser des questions, ainsi que d'utiliser les acquis pour étudier les causes, les différents aspects et les solutions des problèmes;
- la métacognition², c'est-à-dire « la réflexion sur sa propre pensée », afin d'aider l'élève à prendre davantage conscience de ses propres processus de pensée et d'apprentissage et ainsi, à mieux les maîtriser.

CORRÉLATION AVEC D'AUTRES COURS

L'élève inscrit à un cours de la série « Connaissances et employabilité » doit pouvoir progresser tout au long de cette série et, dans la mesure du possible, passer à d'autres cours du secondaire. Chaque cours de la série doit donc, autant que possible, s'harmoniser avec la raison d'être, la philosophie, les fondements et l'organisation du programme des autres cours du secondaire.

INSCRIPTION AUX COURS DE LA SÉRIE « CONNAISSANCES ET EMPLOYABILITÉ »

L'élève peut suivre un ou plusieurs cours de la série « Connaissances et employabilité », à n'importe quel moment entre la 8^e et la 12^e année. Il peut s'inscrire à tous les cours de la série ou en combiner certains à des cours d'autres programmes.

² *Métacognition : Stratégies développées pour apprendre à apprendre; habiletés d'un apprenant à devenir conscient de ses propres processus et stratégies d'apprentissage.*

La politique révisée 1.4.2 relative aux cours de la série « Connaissances et employabilité » et le *Manuel d'information pour les cours de la série « Connaissances et employabilité »* offrent plus de renseignements sur les moyens d'identifier les élèves auxquels un ou plusieurs de ces cours pourraient convenir.

RAISON D'ÊTRE ET PHILOSOPHIE DES COURS DE SCIENCES DE LA SÉRIE « CONNAISSANCES ET EMPLOYABILITÉ »

Les cours de sciences de la série « Connaissances et employabilité » mettent l'accent sur le développement et la mise en pratique des compétences, connaissances et attitudes scientifiques essentielles à la vie quotidienne, dans le milieu de travail et dans la communauté. Les compétences scientifiques sont développées grâce à l'étude de questions et de problèmes liés aux sciences, et à des mises en situation qui offrent aux élèves des occasions de mettre en pratique leurs connaissances dans leur vie quotidienne et ainsi, de comprendre et d'apprécier le rôle des sciences dans notre société.

Dans ces cours, un intérêt particulier est accordé aux habiletés liées au vécu, au développement de carrière, au travail d'équipe, à la communication et aux processus cognitifs. À chaque niveau scolaire, les cours offrent un cadre propice au questionnement scientifique axé sur la résolution de problèmes et sur la prise de décisions fondées sur les acquis des élèves et leur applicabilité dans leur vécu.

Des expériences d'apprentissage variées offrent aux élèves des occasions d'explorer, d'analyser et de comprendre les relations qui existent entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement. Ces expériences d'apprentissage contribuent également à l'enrichissement des connaissances qui auront une influence positive sur la vie des élèves, que ce soit dans leur foyer, au travail ou dans leur communauté.

FONDEMENTS DU PROGRAMME

Les cours de sciences de la série « Connaissances et employabilité » favorisent le développement des quatre fondements du programme de sciences.

Premier fondement : Sciences, technologie et société (STS)

L'élève explore son environnement quotidien (foyer, lieu de travail, communauté), recueille des informations, développe des idées et utilise des outils technologiques et autres pour prendre des décisions touchant sa vie personnelle. L'élève constatera comment la science influence la prise de décisions des individus, des communautés et des sociétés.

Deuxième fondement : Connaissances

L'élève explore des théories, des modèles, des concepts, des processus et des principes dans les domaines des sciences de la vie, des sciences physiques, des sciences de la Terre et de l'espace, en axant ses recherches sur des applications quotidiennes.

Troisième fondement : Habiletés

L'élève acquiert des compétences de communication et de travail d'équipe, d'identification de problèmes et de planification, de recherche et d'enregistrement de données, d'analyse et d'interprétation, le tout en vue de répondre à des questions, de résoudre des problèmes et de prendre des décisions relatives à sa vie quotidienne.

Quatrième fondement : Attitudes

Les cours de sciences de la série « Connaissances et employabilité » mettent l'accent sur le développement d'attitudes et de comportements positifs en ce qui a trait à la collaboration, au respect à l'égard d'autrui, à la sécurité et à la responsabilisation, et ce, dans le contexte de la vie quotidienne.

BUTS

Le but principal des cours de sciences de la série « Connaissances et employabilité » est de développer chez l'élève des compétences scientifiques qui l'aideront à contribuer activement à la société et à

poursuivre, tout au long de sa vie, un apprentissage autonome. Ces compétences incluent :

- des habiletés de communication et de collaboration qui seront appliquées dans le travail d'équipe;
- des attitudes conduisant à un usage responsable des connaissances et des habiletés;
- le choix et l'application d'habiletés, d'outils et de stratégies scientifiques adéquats, en vue de comprendre et d'interpréter le monde;
- l'exploration d'intérêts et d'idées, à l'aide de stratégies appropriées de résolution de problèmes et de prise de décisions;
- l'application de connaissances, d'habiletés et d'attitudes scientifiques aux situations de la vie courante, à la maison ou en milieu de travail.

UNITÉS D'ÉTUDE

Quand les éléments scientifiques sont placés dans des contextes appropriés, l'élève peut, dans sa vie quotidienne, faire appel à ses connaissances pour résoudre des problèmes et pour prendre des décisions d'ordre scientifique.

Les **unités d'étude** offrent de tels contextes, propices au développement des habiletés, des attitudes, des connaissances, et au développement du premier fondement : sciences, technologie et société (STS), tout en s'appuyant sur les compétences déjà acquises par les élèves et sur leur vie quotidienne à la maison, en milieu de travail et dans la communauté.

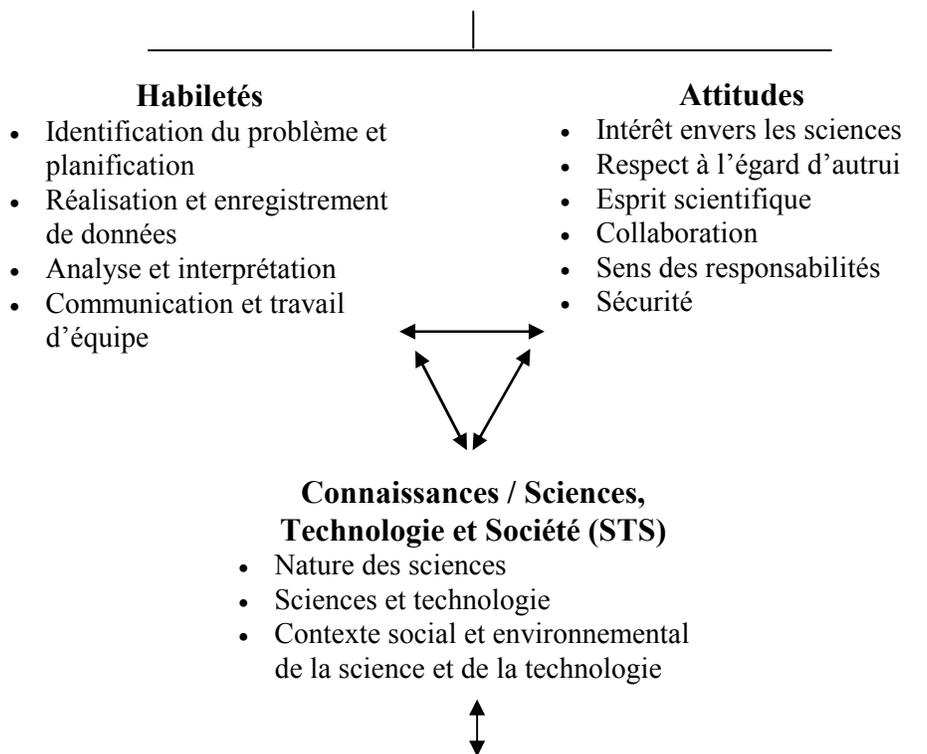
Chacune des unités comporte des **questions d'encadrement** utiles pour l'orientation de l'enquête scientifique. Les **résultats d'apprentissage spécifiques** incluent des **concepts clés**.

Exemples

Plusieurs des résultats d'apprentissage s'accompagnent d'exemples qui **ne font pas partie du programme obligatoire**, mais qui permettent d'illustrer comment les résultats d'apprentissage pourraient être atteints. Ces exemples apparaissent en *italique* et entre parenthèses afin de les distinguer des résultats d'apprentissage.

VOLET « SCIENCES » — *CONNAISSANCES ET EMPLOYABILITÉ*

Les cours de sciences de la série « Connaissances et employabilité » visent à transmettre une culture scientifique de base. Ils favorisent la prise de conscience, la compréhension et l'application d'habiletés, de connaissances et d'attitudes scientifiques en vue de bien vivre sa vie à la maison, dans le milieu de travail et dans la communauté.



Unités d'étude : Contextes pour le développement des habiletés et des attitudes

Sciences 8	Sciences 9	Sciences 10-4	Sciences 20-4
<i>Les mélanges et la circulation de la matière</i>	<i>La biodiversité</i>	<i>Investiguer les propriétés de la matière</i>	<i>Les applications de la matière et les transformations chimiques</i>
<i>Les cellules et les systèmes organiques</i>	<i>La matière et les transformations chimiques</i>	<i>Comprendre les technologies de transfert d'énergie</i>	<i>Comprendre les systèmes courants de transformation de l'énergie</i>
<i>La lumière et les systèmes optiques</i>	<i>La chimie environnementale</i>	<i>Investiguer la matière et l'énergie dans les systèmes vivants</i>	<i>La santé humaine et la résistance à la maladie</i>
<i>Les systèmes mécaniques</i>	<i>Les principes et les technologies de l'électricité</i>	<i>Investiguer la matière et l'énergie dans les systèmes environnementaux</i>	<i>Le mouvement, le changement et la sécurité des transports</i>
<i>Les eaux douces et les eaux salées</i>	<i>L'exploration spatiale</i>		

8^e ANNÉE

UNITÉ A : Les mélanges et la circulation de la matière (Accent sur les sciences et la technologie)

Survol

Beaucoup de matériaux naturels et synthétiques que nous employons se présentent sous la forme de fluides. L'élève apprend que l'air, le gaz naturel, l'eau et le pétrole, par exemple, sont tous des fluides, malgré leur apparence distincte. Il découvre que les propriétés de fluides telles que la densité, la flottabilité et la viscosité, et la réaction des fluides aux variations de température et de pression jouent un rôle déterminant dans leur emploi.

Questions d'encadrement

1. Que sont les fluides?
2. Quelles sont les propriétés des fluides?
3. Dans notre vie quotidienne, comment pouvons-nous utiliser les fluides, les manipuler et les éliminer sans danger?

Concepts clés

Les concepts suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés dans d'autres unités ainsi qu'à d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- symboles et nomenclature du SIMDUT
- substances pures, mélanges et solutions
- concentration
- flottabilité
- propriétés des fluides
- viscosité et débit
- densité
- pression

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. décrire, en se basant sur ses recherches, les fluides employés dans des dispositifs techniques et dans des produits courants :
 - nommer des fluides trouvés dans des produits domestiques, des dispositifs techniques, des organismes vivants et des milieux naturels (*ex. : air, eau, huile, peinture, sang*);
 - expliquer les symboles du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et des produits domestiques dangereux, employés en étiquetage pour identifier les substances que renferme un produit et décrire les précautions qui s'imposent au moment de manipuler, d'entreposer ou d'éliminer diverses substances.
2. étudier et décrire la composition des fluides et interpréter le comportement de la matière dans une solution :
 - faire la distinction entre les substances pures et les mélanges à partir d'exemples courants;
 - examiner la solubilité de différentes substances et décrire comment des solutions peuvent avoir différentes concentrations.

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

3. étudier et comparer les propriétés des gaz et des liquides, et expliquer les différences relevées quant à leur viscosité, masse volumique (densité) et flottabilité :
 - décrire l'effet de changements de température et de viscosité sur le débit des fluides;
 - effectuer des recherches sur les propriétés des fluides;
 - comparer la masse volumique de différentes matières et expliquer comment les différences de masse entre les solides, les liquides et les gaz affectent leur flottabilité;
 - définir la pression comme une force par unité de surface;
 - décrire des applications de la pression des fluides dans des situations courantes (*ex. : pression exercée par l'eau dans un boyau, ou par l'air dans un pneu*).
4. nommer et décrire des technologies faisant appel aux propriétés des fluides :
 - décrire des technologies fondées sur le débit et la viscosité des fluides (*ex. : huiles pour moteurs adaptées aux saisons; bouteilles compressibles pour ketchup ou moutarde*);
 - décrire comment on assure le transport des fluides d'un endroit à un autre (*ex. : oléoducs et gazoducs, pompes*).

Habiletés

Identification du problème et planification

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de résoudre des problèmes, d'effectuer des recherches ou de procéder à des expériences en employant des méthodes appropriées, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- identifier des problèmes d'ordre pratique (*ex. : comment transporter du matériel par bateau*);
- identifier les acquis préalables et déterminer les lacunes d'information (*ex. : utiliser un organisateur graphique S-V-A*);
- énoncer une prédiction qui orientera une recherche;
- réaliser une expérience et en identifier les principales variables (*ex. : appliquer un procédé de mesure de la solubilité de différentes matières*).

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'explorer des problèmes, des questions et des enjeux; procéder à des expériences; et organiser l'information rassemblée en employant des méthodes appropriées, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- identifier les variables à observer dans le cadre d'une étude ou d'une expérience;
- identifier des informations ou des sources d'information qui sont susceptibles d'être inexacts, incomplètes ou biaisés;
- exécuter des procédures, en veillant à contrôler les principales variables (*ex. : faire un essai afin de comparer la viscosité de différents fluides*);
- employer divers instruments avec efficacité et exactitude pour recueillir des données fiables (*ex. : mesurer le volume d'un échantillon de liquide donné*);
- manier les matériaux et les appareils avec prudence (*ex. : porter des lunettes de sécurité pendant les expériences sur les propriétés d'une solution*);
- organiser des données selon un mode de présentation convenant à la tâche ou à l'expérience (*ex. : se servir d'un tableur ou d'une base de données pour organiser l'information rassemblée*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation à des recherches ou à des expériences, pour évaluer sa propre performance et celle du groupe, en adoptant des méthodes appropriées, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- repérer les liens et répétitions à l'intérieur d'ensembles d'informations recueillies;
- relever les incohérences de certaines données et suggérer des explications possibles (*ex. : expliquer une baisse de la quantité d'un liquide mesuré, en citant des facteurs comme l'évaporation ou l'absorption par un matériau filtrant*);
- formuler de nouvelles questions et de nouveaux problèmes à partir de ce qui a été appris (*ex. : « Quelles techniques emploie-t-on pour mettre au rebut les huiles à moteur usées? »*).

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- communiquer ses questions, ses idées, ses plans et ses résultats en ayant recours à des stratégies variées (*ex. : utiliser l'oral ou l'écrit, des listes, des notes concises, des tableaux, des graphiques, des dessins, des formats électroniques, des présentations*);
- communiquer son point de vue sur une question ou un problème, d'après ses propres constatations ou celles du groupe;
- collaborer avec les membres de l'équipe à l'élaboration d'un plan, à son exécution et à la résolution de problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent.

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens des responsabilités et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

	<i>L'élève doit être encouragé à :</i>
Intérêt envers les sciences	<ul style="list-style-type: none">• s'intéresser aux questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer les possibilités de carrière (<i>ex. : à la maison, essayer de reproduire une recherche scientifique faite à l'école</i>).
Respect à l'égard d'autrui	<ul style="list-style-type: none">• reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : se rendre compte que notre connaissance des propriétés des fluides a également été mise au point dans de nombreuses autres sociétés et cultures, notamment dans les cultures autochtones</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • utiliser des méthodes scientifiques pour rassembler des données exactes dans le cadre de recherches sur des problèmes et des enjeux donnés (<i>ex. : refaire volontiers des mesures et des observations pour accroître la précision des données recueillies</i>).
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> • faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex : assumer la responsabilité de sa part du travail de préparation d'un projet de recherche ou de collecte et d'enregistrement de données; tenir compte des idées et des approches suggérées par d'autres membres du groupe</i>).
Sens des responsabilités	<ul style="list-style-type: none"> • faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable; • reconnaître que le mode de vie des peuples autochtones favorise un lien intime avec l'environnement.
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : porter les vêtements et les accessoires protecteurs indiqués, sans qu'on ait à le lui rappeler</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

UNITÉ B : Les cellules et les systèmes organiques (Accent sur la nature des sciences)

Survol

Les êtres vivants se présentent sous bien des formes, comme en attestent leurs structures, leurs métabolismes et leurs réactions à l'environnement. L'étude des constantes de cette grande diversité forme le cœur des sciences biologiques et a mené au développement de notions telles que les systèmes, les cellules, les structures et les fonctions. Partant de ces notions, l'élève apprend à interpréter différentes formes de vie, de l'organisme unicellulaire aux organismes complexes. Il étudie l'interaction des différentes parties d'un organisme vivant et apprend que la santé des organismes, y compris celle du corps humain, dépend d'un fonctionnement équilibré dans un milieu propice au maintien de la vie.

Questions d'encadrement

1. Quels sont les systèmes du corps humain et comment fonctionnent-ils de concert?
2. Quelles sont les différences et les similitudes entre le corps humain et d'autres organismes?

Concepts clés

Les concepts clés suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés dans d'autres unités ainsi qu'à d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- organismes
- cellules
- organes
- tissus
- systèmes
- structure et fonction

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. faire des recherches sur les êtres vivants et relever les notions qui servent à interpréter leur structure, leur fonction et leur organisation générale :
 - définir le terme « organisme » et en fournir des exemples;
 - se servir du concept de système pour décrire des organismes familiers, et analyser leur structure et leurs fonctions générales;
 - illustrer et expliquer comment différents organismes ont des fonctions semblables pour satisfaire à des besoins différemment (*ex. : reconnaître que la cueillette de nourriture est une fonction commune à tous les animaux et relever les différentes façons de s'alimenter*).
2. examiner et décrire le rôle des cellules chez les êtres vivants :
 - décrire le rôle de la cellule comme l'unité de base de la vie;
 - analyser les similitudes et les différences des organismes unicellulaires et pluricellulaires (*ex. : comparer, en termes généraux, une amibe et un grizzli*);
 - distinguer les cellules végétales des cellules animales (*ex. : faire la distinction entre « paroi cellulaire » et « membrane cellulaire »*);
 - examiner des structures végétales et animales et identifier le rôle des cellules, des tissus et des organes.

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

3. expliquer le bon fonctionnement des différents systèmes du corps humain et donner des exemples de la façon dont le corps réagit à des stimuli internes et externes :
 - décrire les fonctions des systèmes du corps humain en termes généraux (*ex. : les systèmes respiratoire, digestif et excréteur*);
 - identifier et décrire les rôles que jouent divers organes et tissus dans le bon fonctionnement du corps humain (*ex. : le rôle des poumons dans l'échange d'oxygène et de gaz carbonique*);
 - décrire des façons de maintenir la santé du corps humain (*ex. : les effets de l'exercice sur le cœur et les poumons*).
4. décrire des domaines de recherche scientifique qui mènent à de nouvelles connaissances sur le corps humain et à de nouvelles applications médicales :
 - indiquer comment la recherche sur les cellules, les organes et les systèmes a contribué à améliorer la santé et la nutrition (*ex. : mise au point de médicaments ou de régimes alimentaires destinés à répondre aux besoins d'un organe particulier comme le cœur*);
 - décrire à partir de ses recherches les facteurs qui influent sur le bon fonctionnement des systèmes respiratoire, circulatoire et digestif chez l'être humain (*ex. : faire des recherches sur les effets de la maladie, du vieillissement ou de la qualité de l'air sur le fonctionnement du système respiratoire*).

Habilités

Identification du problème et planification

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de formuler des questions portant sur les relations existant entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- identifier les questions à étudier (*ex. : formuler des questions à partir de ses propres observations de la diversité des animaux et des plantes*);
- formuler des définitions des principales variables et d'autres aspects de ses enquêtes (*ex. : définir les systèmes du corps humain d'après les fonctions qu'ils remplissent*).

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'étudier la corrélation entre certaines observations, de recueillir des données et de les consigner, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- employer divers instruments, notamment le microscope, avec efficacité et exactitude pour recueillir des données fiables (*ex. : employer un microscope pour obtenir une image claire d'une cellule*);
- observer, prendre des notes et illustrer ses observations par des dessins sommaires (*ex. : dessiner des cellules et des organismes*);
- organiser les données recueillies selon un mode de présentation convenant à la tâche ou à l'expérience donnée (*ex. : à l'aide de graphiques et de dessins, comparer la structure et la fonction de deux organismes ou plus*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation afin d'étudier des données et d'en évaluer différentes explications, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- reconnaître les avantages et les inconvénients de différentes méthodes de collecte et de présentation des données (*ex. : comparer deux façons de mesurer le rythme cardiaque*);
- relever les incohérences que comportent les données et suggérer des explications possibles (*ex. : expliquer les variations du rythme cardiaque observées chez une même personne à différents moments de la journée*);
- compiler des données et les présenter de différentes façons, notamment sous forme de schémas, d'ordinogrammes, de tableaux statistiques et de graphiques (*ex. : préparer des graphiques comparatifs de la structure de différents organismes*);
- formuler de nouvelles questions à partir de ce qu'il a appris.

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- communiquer des questions, des idées, des plans et des résultats en ayant recours à des stratégies variées (*ex. : utiliser l'oral ou l'écrit, des listes, des notes concises, des tableaux, des graphiques, des dessins, des formats électroniques, des présentations*);
- travailler avec les autres membres de l'équipe à l'élaboration d'un plan, à son exécution et à la résolution de problèmes au fur et à mesure qu'ils se produisent (*ex. : préparer un exposé sur l'appareil digestif*);
- accueillir, comprendre et donner suite aux idées des autres (*ex. : employer une méthode convenue avec ses collègues pour produire des diagrammes et des graphiques*);
- évaluer l'emploi de méthodes individuelles et collectives pour la planification, la résolution de problèmes, la prise de décisions ou l'exécution de tâches.

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens des responsabilités et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

Intérêt envers les sciences

L'élève doit être encouragé à :

- s'intéresser aux questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer les possibilités de carrière (*ex. : explorer les médias sur des sujets ayant trait à la diversité des êtres vivants et au maintien de la santé*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Respect à l'égard d'autrui	<ul style="list-style-type: none"> reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : reconnaître que beaucoup de gens travaillant dans différents domaines ont contribué et contribuent au savoir scientifique et médical</i>).
Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none"> appliquer des méthodes scientifiques pour rassembler des données exactes dans le cadre de recherches sur des problèmes et des enjeux donnés.
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> faire équipe pour mener des recherches, formuler ou évaluer des idées (<i>ex. : assumer la responsabilité de sa part du travail de préparation d'un projet de recherche ou de collecte et d'enregistrement de données; tenir compte des idées et des approches suggérées par d'autres membres du groupe</i>).
Sens des responsabilités	<ul style="list-style-type: none"> faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable (<i>ex. : s'intéresser à la santé des membres de sa famille et de la communauté</i>);
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : porter les vêtements et les accessoires protecteurs indiqués, sans qu'on ait à le lui rappeler</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

UNITÉ C : La lumière et les systèmes optiques (Accent sur la nature des sciences)

Survol

Notre compréhension du monde tient en grande partie au fait que nous sommes capables de voir à l'œil nu et à l'aide d'instruments d'optique qui augmentent notre vision. Le microscope et le télescope, par exemple, sont deux appareils qui nous ont aidés à accroître notre savoir dans divers domaines scientifiques, de l'étude des cellules à celle des étoiles et de la lumière elle-même. L'élève étudie l'interaction de la lumière avec différents matériaux et interprète son comportement.

Questions d'encadrement

1. Que savons-nous de la nature de la lumière?
2. Quelles technologies font appel à la lumière, et quels principes de la lumière illustrent-elles?
3. Quels changements avons-nous vus dans les systèmes d'éclairage au cours des deux dernières générations?

Concepts clés

Les concepts clés suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés dans d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- sources de lumière
- microscopes et télescopes
- contributions des technologies optiques à la vie quotidienne
- vision et lentilles
- réflexion et réfraction
- transmission et absorption
- images
- technologies d'imagerie

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. décrire la nature de la lumière et le rôle joué dans nos vies par les systèmes optiques :
 - décrire ce qu'est la lumière et comment elle se déplace;
 - identifier diverses sources de lumière naturelle et artificielle (*ex. : le Soleil, les étoiles, une ampoule électrique*);
 - faire une recherche sur les effets de la lumière et des lentilles sur les images, en utilisant des microscopes, des télescopes et d'autres instruments d'optique.
2. étudier la transmission de la lumière :
 - décrire comment la lumière est réfléchi, réfractée, transmise et absorbée;
 - faire des recherches sur la façon dont différents matériaux reflètent, réfractent, transmettent ou absorbent la lumière.
3. étudier et examiner le processus de la vision, la science de la formation d'images et les technologies connexes :
 - décrire, en termes généraux, le fonctionnement des lentilles concaves et des lentilles convexes;
 - décrire les similitudes entre l'œil humain et l'appareil photographique;

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

- comparer l'œil humain à d'autres organismes;
- se renseigner sur de nouvelles technologies destinées à améliorer la vision de l'être humain (*ex. : chirurgie au laser*);
- faire des recherches sur les technologies naissantes qui permettent de stocker et de transmettre des images en mode numérique (*ex. : caméras numériques, imagerie en infrarouge*).

Habilités

Identification du problème et planification

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de formuler des questions portant sur les relations existant entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- cerner les questions à étudier (*ex. : s'interroger sur la façon dont le port de lunettes améliore la vision*);
- réaliser une expérience et en identifier les principales variables;
- énoncer une prédiction et une hypothèse, d'après la documentation à sa disposition ou d'après un ensemble observé de phénomènes reliés;
- formuler des définitions de variables importantes et d'autres aspects de ses recherches.

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'étudier la corrélation entre certaines observations, de recueillir des données et de les consigner, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- exécuter des procédures, en veillant à contrôler les variables principales;
- observer, prendre des notes et illustrer ses observations à l'aide de dessins sommaires (*ex. : faire un dessin indiquant le trajet d'un faisceau lumineux dirigé vers un miroir et réfléchi par celui-ci*);
- utiliser des instruments avec efficacité et exactitude pour recueillir des données fiables;
- organiser des données sous une forme de présentation convenant à la tâche ou à l'expérience donnée (*ex. : se servir d'une base de données ou d'un tableur pour organiser l'information rassemblée*);
- utiliser les outils et les appareils avec prudence.

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation afin d'étudier des données et d'en évaluer différentes explications, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- reconnaître les avantages et les inconvénients de différentes méthodes de collecte et de présentation des données;
- tirer une conclusion plausible, basée sur des observations, et expliquer comment l'analyse de ces données lui a permis de confirmer ou de réfuter son hypothèse initiale (*ex. : rédiger sa conclusion quant à l'effet de différentes substances sur la réfraction de la lumière*);
- formuler de nouvelles questions à partir de ce qu'il a appris (*ex. : s'interroger sur les nouvelles technologies permettant d'améliorer notre vision*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- comprendre les idées de ses collègues et y donner suite;
- résumer ses constatations de manière appropriée.

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens des responsabilités et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

	<i>L'élève doit être encouragé à :</i>
Intérêt envers les sciences	<ul style="list-style-type: none">• s'intéresser à des questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer des possibilités de carrière (<i>ex. : se renseigner auprès de sources multiples</i>).
Respect à l'égard d'autrui	<ul style="list-style-type: none">• reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : prendre conscience de la recherche, du soin et de la dextérité entrant dans le perfectionnement de moyens d'améliorer la vision de l'être humain et apprécier ces efforts à leur juste valeur</i>).
Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none">• utiliser des méthodes scientifiques pour rassembler des données exactes dans le cadre de recherches sur des problèmes et des enjeux donnés (<i>ex. : poser des questions pour éclaircir un point ou confirmer son interprétation</i>).
Collaboration	<ul style="list-style-type: none">• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : tenir compte des idées et des interprétations proposées par d'autres membres du groupe</i>).
Sens des responsabilités	<ul style="list-style-type: none">• faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable (<i>ex. : reconnaître que la lumière laissée allumée inutilement constitue une forme de pollution par la lumière</i>);• reconnaître que le mode de vie des peuples autochtones favorise un lien intime avec l'environnement.
Sécurité	<ul style="list-style-type: none">• se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : se conformer à un protocole sûr d'emploi des instruments d'optique</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

UNITÉ D : Les systèmes mécaniques (Accent sur les sciences et la technologie)

Survol

Les machines font partie du quotidien. Elles servent, entre autres choses, à convertir l'énergie en mouvement et à assurer le transport régulier de biens et d'objets. L'élève se renseigne sur les dispositifs mécaniques en étudiant comment on en assemble les différentes pièces pour permettre un transfert d'énergie efficace et l'exécution des fonctions souhaitées. En comparant les technologies d'hier et d'aujourd'hui, il se rend compte que les méthodes employées pour répondre à des besoins courants ont évolué avec le temps. Au cours de cette unité, on attache beaucoup d'importance à l'évaluation de l'efficacité, du rendement et de l'incidence des systèmes mécaniques sur la vie quotidienne, sur la communauté et sur l'environnement.

Questions d'encadrement

1. Quels systèmes mécaniques utilisons-nous au quotidien?
2. Comment les systèmes mécaniques influent-ils sur notre vie quotidienne?
3. Quels sont les rapports entre les systèmes mécaniques et le corps humain?

Concepts clés

Les concepts clés suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés dans d'autres unités ainsi qu'à d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- systèmes
- conception et fonctionnement
- machines simples
- travail et énergie
- gain mécanique

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. démontrer l'avancement des sciences et de la technologie en décrivant et en comparant des dispositifs mécaniques qui ont été mis au point avec le temps :
 - nommer la source d'énergie de certains dispositifs mécaniques courants;
 - chercher et citer des exemples de dispositifs mécaniques employés autrefois pour répondre à des besoins particuliers (*ex. : décrire et interpréter des dispositifs destinés à mouvoir l'eau ou à être mus par l'eau, comme la roue à sabots ou la roue de moulin*);
 - montrer comment, avec le temps, on a trouvé divers moyens de répondre à un besoin courant (*ex. : le développement de différents types d'appareils de lavage*);
 - montrer comment les progrès technologiques tiennent à la fois du savoir scientifique et de la recherche par tâtonnement (*ex. : le développement des avions*).
2. étudier des machines simples en décrivant les structures, les fonctions et les composantes de l'ensemble du système :
 - identifier et classer des machines et des systèmes mécaniques courants, incluant ceux qui sont en usage chez les peuples autochtones traditionnels, comme les travois et les tipis;
 - identifier et classer des machines simples (leviers) en se basant sur les notions de point d'appui, de charge et de force;

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

- repérer les mécanismes articulés et les transmissions de puissance de dispositifs mécaniques, et en décrire la fonction générale (*ex. : indiquer l'objet et la fonction générale des courroies d'entraînement dans un dispositif mécanique*);
 - reconnaître que certains systèmes mécaniques sont constitués par une combinaison ou une modification d'une ou de plusieurs machines simples;
 - indiquer le rapport qui existe entre la conception et la fonction de machines simples et de systèmes mécaniques;
 - décrire le gain mécanique dû à l'utilisation de machines simples;
 - identifier les sources d'énergie (*ex. : êtres humains, piles, électricité*) de dispositifs mécaniques familiers.
3. décrire, d'après ses recherches, la transmission de force et le transfert d'énergie entre les différentes pièces d'un système mécanique :
- décrire comment les machines simples et les systèmes mécaniques fournissent un gain mécanique et influent sur la vitesse et la force;
 - reconnaître que le travail se mesure en joules;
 - effectuer une recherche sur un dispositif mécanique courant (*ex. : bicyclette, aspirateur, pompe à eau*).
4. analyser le contexte social et environnemental des sciences et de la technologie ainsi que leur pertinence pour la mise au point de dispositifs mécaniques :
- élaborer et appliquer une série de critères d'évaluation d'un dispositif mécanique donné;
 - évaluer la conception et la fonction d'un dispositif mécanique du point de vue de son rendement et de son efficacité;
 - montrer comment le progrès technologique contribue à l'avancement de la science.

Habilités

Identification du problème et planification

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de formuler des questions portant sur les relations existant entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- identifier des problèmes pratiques (*ex. : indiquer comment l'efficacité d'un dispositif mécanique influe sur son rendement*);
- formuler les questions auxquelles il faut répondre pour résoudre des problèmes pratiques (*ex. : « Comment peut-on améliorer l'efficacité d'un dispositif mécanique? »*);
- sélectionner les méthodes et les outils appropriés pour recueillir des données qui permettront de résoudre les problèmes à l'étude.

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'étudier la corrélation entre certaines observations, de recueillir des données et de les consigner, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- rechercher des informations pertinentes compte tenu du problème à l'étude;
- tirer des informations de diverses sources électroniques et imprimées;

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

- construire des machines simples et les soumettre à un test;
- organiser des données selon un mode de présentation convenant à une tâche ou à une expérience donnée;
- utiliser les matériaux et les appareils avec prudence.

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation afin d'étudier des données et d'évaluer différentes explications, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- cerner les problèmes pratiques du fonctionnement de machines simples et y remédier (*ex. : ajuster un système de poulies pour soulever une charge*);
- évaluer des concepts et des prototypes du point de vue de leur fonction, de leur fiabilité, de leur sûreté, de leur rendement et de leur incidence sur l'environnement (*ex. : un système de treuil à poulies tel qu'un store vénitien*).

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- employer la terminologie scientifique et technologique qui convient (*ex. : décrire un système mécanique à l'aide des termes justes tels que système, pièce et fonction*);
- communiquer ses questions, ses idées, ses plans et ses résultats en ayant recours à des stratégies variées (*ex. : utiliser l'oral ou l'écrit, des listes, des notes concises, des tableaux, des graphiques, des dessins, des formats électroniques, des présentations*);
- collaborer avec les membres de l'équipe à l'élaboration d'un plan, à son exécution et à la résolution de problèmes au fur et à mesure qu'ils se produisent.

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens des responsabilités et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

	<i>L'élève doit être encouragé à :</i>
Intérêt envers les sciences	<ul style="list-style-type: none"> • s'intéresser aux questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer les possibilités de carrière (<i>ex. : se renseigner sur des dispositifs mécaniques qu'il voit chez lui ou dans la communauté</i>).
Respect à l'égard d'autrui	<ul style="list-style-type: none"> • reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : prendre conscience du fait que l'approche adoptée influe sur la solution à laquelle on aboutit</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • appliquer des méthodes scientifiques pour rassembler des données exactes dans le cadre de recherches sur des problèmes et des enjeux donnés (<i>ex. : signaler les limites des concepts mis au point pour des machines simples</i>).
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> • faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : accepter différents rôles au sein d'un groupe, incluant celui de chef d'équipe</i>).
Sens des responsabilités	<ul style="list-style-type: none"> • faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable (<i>ex. : considérer les répercussions de machines simples sur l'environnement et la société</i>); • reconnaître que le mode de vie des peuples autochtones favorise un lien intime avec l'environnement.
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : utiliser les matériaux avec soin en se servant des habiletés acquises en classe ou ailleurs</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

UNITÉ E : Les eaux douces et les eaux salées (Accent sur le contexte social et environnemental)

Survol

La Terre est parfois décrite comme la planète « aqueuse » : les deux tiers de sa surface sont recouverts d'eau – océans, lacs et cours d'eau. À travers des exemples, l'élève découvre la dynamique des systèmes aquatiques et se renseigne sur l'interaction du relief, des sédiments, de l'eau et du climat. Il étudie en outre les facteurs qui agissent sur la santé et la répartition des habitants des milieux aquatiques, de même que sur la qualité et l'approvisionnement de l'eau nécessaire à l'être humain.

Questions d'encadrement

1. Quelles sont les propriétés des systèmes d'eau douce et des systèmes d'eau salée?
2. Quelle influence ces propriétés ont-elles sur les êtres vivants, sur les autres organismes et sur les sols?

Concepts clés

Les concepts clés suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés dans d'autres unités ainsi qu'à d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- qualité de l'eau
- évaporation et distillation
- climat
- érosion et sédimentation
- caractéristiques des cours d'eau
- glaciers et calottes glaciaires
- adaptation à des écosystèmes aquatiques

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. décrire la répartition et les propriétés de l'eau dans les environs et dans le monde, et indiquer l'importance de la quantité et de la qualité de l'eau pour les besoins des êtres humains et des autres êtres vivants :
 - donner une indication générale de la répartition de l'eau en Alberta, au Canada et dans le monde;
 - relever les différences entre un écosystème aquatique et d'autres types d'écosystèmes;
 - comparer l'adaptation d'organismes vivant dans les écosystèmes d'eau douce et d'eau salée;
 - reconnaître que l'eau douce et l'eau salée contiennent des quantités variables de différentes substances;
 - décrire, en termes généraux, des méthodes de production d'eau douce à partir de l'eau salée, notamment par évaporation ou par distillation;
 - tester et comparer la qualité de différents échantillons d'eau recueillis dans la région.
2. faire des rapprochements entre le relief, l'eau et le climat et les expliquer :
 - décrire le cycle de l'eau en se basant sur ses recherches;
 - décrire et illustrer les caractéristiques d'un cours d'eau en se basant sur ses recherches;
 - décrire les phénomènes d'érosion par les vagues et de sédimentation marine;
 - indiquer des signes de l'action glaciaire et analyser les facteurs influant sur la progression et le retrait des glaciers et des calottes polaires (*ex. : nommer des facteurs qui ont une influence sur l'étendue des glaciers continentaux polaires et du champ de glace Columbia*);
 - étudier le rapport entre le climat, les glaciers et l'approvisionnement en eau.

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

3. étudier les facteurs qui ont une incidence sur la vitalité et la répartition des espèces en milieux marins et en eau douce :
 - explorer les formes de vie qui se retrouvent en eau douce ou en eau salée, et relever des exemples d'adaptation à ces milieux (*ex. : décrire des exemples de poissons et d'espèces invertébrées vivant dans un milieu d'eau douce local*);
 - examiner des exemples de changements saisonniers et de changements à court et à long terme dans le peuplement de milieux aquatiques;
 - examiner le rapport entre la qualité de l'eau et les êtres vivants.
4. analyser l'incidence de l'être humain sur les systèmes aquatiques et indiquer le rôle des sciences et de la technologie dans la résolution des problèmes et des questions qui s'y rapportent :
 - étudier les usages de l'eau par l'être humain;
 - explorer l'impact des humains sur la quantité et la qualité de l'eau (*ex. : nommer des polluants qui s'infiltrent dans les eaux souterraines et les eaux superficielles par suite d'usages domestiques et industriels*);
 - explorer l'impact des êtres humains sur la distribution des organismes vivant en eau douce et en eau salée;
 - relever des pratiques et des technologies actuelles qui améliorent la qualité de l'eau (*ex. : effectuer une recherche sur les solutions de recharge en vue d'assurer un approvisionnement sûr en eau potable*);
 - donner des exemples de problèmes que le savoir technologique seul ne suffit pas à résoudre (*ex. : pollution, bactéries, retrait des champs de glace*).

Habilités

Identification du problème et planification

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de formuler des questions portant sur les relations existant entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- identifier des questions et des problèmes de nature scientifique;
- identifier des questions précises à étudier pour apporter une solution aux problèmes de nature scientifique;
- sélectionner les méthodes et les outils appropriés pour recueillir des données et des informations pertinentes qui permettent de résoudre des problèmes (*ex. : effectuer une recherche en s'aidant de sources électroniques variées*).

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'étudier la corrélation entre certaines observations, de recueillir des données et de les consigner, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- rechercher des informations pertinentes compte tenu de la question à l'étude;
- tirer des informations de deux sources et en faire la synthèse.

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation afin d'étudier des données et d'en évaluer différentes explications, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- évaluer des preuves et des sources d'information d'après un ensemble de critères établis;
- interpréter les régularités qui se dégagent d'un ensemble de données, puis expliquer les relations entre les variables que cela révèle (*ex. : faire des prédictions sur les stocks de poissons dans l'avenir, d'après des données à long terme*).

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- employer les termes justes, notamment la terminologie scientifique et technologique, pour communiquer des idées et des méthodes;
- communiquer des questions, des idées, des plans et des résultats en se servant de listes, de notes concises, de tableaux, de graphiques, de dessins ou d'une présentation orale (*ex. : produire un schéma conceptuel représentant les étapes du cycle de l'eau*);
- évaluer l'emploi de méthodes individuelles et collectives pour la résolution de problèmes, la prise de décisions ou l'exécution de tâches.

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens des responsabilités et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

	<i>L'élève doit être encouragé à :</i>
Intérêt envers les sciences	<ul style="list-style-type: none">• s'intéresser aux questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer les possibilités de carrière (<i>ex. : démontrer un intérêt à faire des recherches scientifiques, s'intéresser aux reportages des médias sur les questions qui ont trait à l'environnement</i>).
Respect à l'égard d'autrui	<ul style="list-style-type: none">• reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : prendre conscience de la contribution des peuples autochtones à notre savoir sur l'environnement et l'apprécier à sa juste valeur</i>).
Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none">• appuyer son évaluation de méthodes de recherche ou de résolution de problèmes sur des preuves (<i>ex. : bien peser les observations et les idées recueillies de diverses sources, avant de tirer des conclusions</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Collaboration

- faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (*ex. : partager ses idées et ses observations avec le reste du groupe et tenir compte des idées et interprétations proposées par d'autres membres du groupe*).

Sens des responsabilités

- faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa quête d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable (*ex. : prendre en considération les conséquences à court et à long terme de ses propres actions, aussi bien que de celles de la communauté*);
- reconnaître que le mode de vie des peuples autochtones favorise un lien intime avec l'environnement.

Sécurité

- se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (*ex. : utiliser le matériel et les substances avec soin, en appliquant des habiletés acquises en classe ou ailleurs*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

[Cette page est intentionnellement laissée en blanc.]

9^e ANNÉE

UNITÉ A : La biodiversité (Accent sur le contexte social et environnemental)

Survol

La biodiversité se manifeste dans la variété des espèces trouvées dans l'environnement local aussi bien que mondial, et par de subtiles variations des caractéristiques observées au sein de chaque espèce. L'élève apprend que cette diversité est le fait des processus naturels de la reproduction sexuée et asexuée, mais que la survie des espèces – et la perpétuation des variations survenues au sein de chacune – peut subir l'influence de facteurs écologiques et d'origine humaine. Il examine les tendances entraînant la réduction de la diversité et se penche sur des questions connexes telles que la qualité de l'environnement et les répercussions de la technologie.

Questions d'encadrement

1. Qu'est-ce que la biodiversité?
2. Quelles sont les similitudes et les différences entre les êtres humains et les autres organismes?

Concepts clés

Les concepts clés suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés à d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- biodiversité
- espèces
- habitats
- populations
- sélection naturelle et artificielle
- hérédité
- diversité au sein d'une espèce et parmi les espèces
- niches écologiques
- reproduction sexuée et asexuée

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. explorer la diversité au sein d'une espèce et entre les espèces, l'importance de la diversité et les divers habitats des espèces :
 - faire une recherche sur la biodiversité au sein d'une espèce et entre les espèces, y inclus l'espèce humaine;
 - définir les termes communauté, population, habitat et niche écologique, et établir des liens entre ces termes et la diversité au sein d'une espèce et entre les espèces;
 - reconnaître que les espèces sont à la fois interdépendantes et dépendantes de l'environnement.
2. explorer des processus de reproduction et leur rôle dans la transmission des caractéristiques des espèces :
 - faire la distinction entre reproduction sexuée (*ex. : pollinisation croisée des plantes à graines, reproduction sexuée des mammifères*) et reproduction asexuée (*ex. : scissiparité de l'amibe, bourgeonnement de l'hydre*), en citer et en décrire des exemples;

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

- étudier comment les traits héréditaires influencent la diversité et la survie au sein d'une espèce et parmi les espèces;
 - distinguer les caractéristiques héréditaires de celles qui ne le sont pas (*ex. : reconnaître que la couleur des yeux est héréditaire, mais qu'une cicatrice ne l'est pas*);
 - relever et faire la distinction entre des exemples de sélection naturelle et de sélection artificielle (*ex. : l'évolution de la forme du bec chez les oiseaux, par rapport au développement de la production de lait chez les vaches laitières*).
3. indiquer les répercussions de l'activité humaine sur la survie des espèces et sur les variations observées chez elles :
- explorer l'impact de l'activité humaine sur la biodiversité (*ex. : agriculture et destruction des habitats*);
 - étudier l'évolution constante de la biodiversité qui résulte de la destruction d'habitats et de l'extinction d'espèces (*ex. : examiner les effets de modifications apportées à l'utilisation des terres sur la survie des populations de loups ou de grizzlis*);
 - analyser diverses stratégies locales et mondiales visant à préserver la diversité des espèces (*ex. : élevage de populations menacées dans des zoos*).

Habilités

Identification du problème et planification

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de formuler des questions portant sur les relations existant entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- explorer des questions d'ordre scientifique;
- explorer des questions qui sont soulevées par des enjeux d'ordre scientifique;
- énoncer une prédiction, d'après la documentation à sa disposition ou d'après un ensemble observé de phénomènes reliés.

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'étudier la corrélation entre certaines observations, de recueillir des données et de les consigner, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- observer, puis consigner des données et les illustrer à l'aide de dessins sommaires (*ex. : comparer deux plantes apparentées, en les mesurant, en les décrivant et en les dessinant*);
- rassembler des informations pertinentes à la question à l'étude.

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation afin d'étudier des données et d'évaluer différentes explications, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- interpréter les régularités qui se dégagent d'un ensemble de données, puis expliquer les relations entre les variables (*ex. : analyser des données sur des changements constatés dans les populations d'animaux*);
- évaluer des preuves et des sources d'information d'après un ensemble de critères établis.

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- communiquer des questions, des idées, des plans et des résultats en ayant recours à des listes, des notes concises, des tableaux de données, des graphiques, des dessins, à une présentation orale ou à d'autres moyens;
- évaluer l'efficacité de méthodes individuelles et collectives pour effectuer des recherches sur une question donnée.

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens des responsabilités et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

	<i>L'élève doit être encouragé à :</i>
Intérêt envers les sciences	<ul style="list-style-type: none">• s'intéresser aux questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer les possibilités de carrière (<i>ex. : étudier ce que les médias de son choix ont à dire sur des sujets touchant la diversité des espèces</i>).
Respect à l'égard d'autrui	<ul style="list-style-type: none">• reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : se rendre compte que l'étude scientifique de l'évolution des populations végétales et animales peut être reliée aux différents besoins dans le monde et exiger le concours de nombreux individus et organismes</i>).
Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none">• utiliser et apprécier des méthodes scientifiques pour rassembler des données exactes dans le cadre de recherches sur des problèmes et des enjeux donnés (<i>ex. : examiner les idées et concepts avancés d'un œil critique, en se rappelant que ce qui apparaît évident n'est pas toujours juste</i>).
Collaboration	<ul style="list-style-type: none">• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : avoir recours à différentes méthodes, comme l'écoute active, la paraphrase et le questionnement pour bien saisir le point de vue des autres</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

**Sens des
responsabilités**

- faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable (*ex. : limiter le plus possible les répercussions de son étude sur l'environnement, en évitant un échantillonnage qui affectera la population animale ou végétale*);
- reconnaître que le mode de vie des peuples autochtones comporte un lien intime avec l'environnement.

Sécurité

- se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (*ex. : observer les consignes de sécurité au cours de recherches faites à l'extérieur*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

UNITÉ B : La matière et les transformations chimiques (Accent sur la nature des sciences)

Survol

Différentes matières ont différentes propriétés. Dans cette unité, l'élève aborde l'étude structurée des substances chimiques par le biais d'expériences en laboratoire et d'une introduction aux lois de la chimie. Il observe et compare des substances chimiques en laboratoire et examine, en respectant les mesures de sécurité, les propriétés et les réactions de différents matériaux. Il découvre au fil de ses travaux ce que sont les éléments et les composés et s'initie à la structure de l'atome et de la molécule. On l'initie au tableau périodique et à la nomenclature chimique, et on lui enseigne une façon simplifiée de représenter les réactions chimiques observées.

Questions d'encadrement

1. Quelles sont les propriétés de la matière?
2. Comment sait-on qu'il y a eu transformation chimique?
3. Quelles normes faut-il respecter quand on manipule des produits chimiques courants, à la maison ou en milieu de travail?

Concepts clés

Les concepts clés suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés dans d'autres unités ainsi qu'à d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
- atomes et molécules
- éléments et composés
- réactifs et produits
- tableau périodique
- nomenclature chimique (introduction)

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. décrire les propriétés chimiques et physiques de différentes matières d'après ses recherches :
 - reconnaître et comparer les symboles du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et ceux des matières domestiques dangereuses;
 - établir le rapport entre les symboles du SIMDUT ou des matières domestiques et la nécessité d'appliquer des mesures de sécurité en classe, à la maison et dans la communauté (*ex. : reconnaître que le fait de mélanger à la maison des produits chimiques peut comporter des risques, tels que l'émission de vapeurs nocives ou la production de températures très élevées*);
 - reconnaître que toute matière est composée d'atomes et de molécules;
 - faire la distinction entre les éléments et les composés;
 - décrire et classer des matériaux d'après leur composition et leurs propriétés, et notamment :
 - faire la distinction entre les substances pures, les solutions et les mélanges obtenus mécaniquement;
 - faire la distinction entre les métaux et les non-métaux.
2. décrire les types de réactions chimiques :
 - cerner les risques de réactions potentiellement toxiques;

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

- reconnaître les traces de transformations chimiques dans les réactions entre des matériaux courants, et notamment :
 - décrire la combustion et la corrosion;
 - observer diverses réactions chimiques;
 - décrire les principales différences entre les transformations physiques et les transformations chimiques (*ex. : changement d'état ou de température, création d'une odeur ou de nouveaux produits*).
3. énoncer les notions utilisées pour interpréter la nature chimique de la matière :
- expliquer les états de la matière en s'appuyant sur le modèle moléculaire de la matière;
 - reconnaître que le tableau périodique constitue un outil pour l'affichage et l'organisation des éléments selon leurs propriétés (*ex. : métaux et non-métaux, réactivité*);
 - décrire les éléments qui composent un atome (*ex. : neutrons, protons et électrons*).
4. employer une nomenclature chimique simplifiée pour décrire des éléments, des composés et des réactions chimiques :
- indiquer les réactifs et les produits en cause dans une réaction chimique simple;
 - rédiger des équations nominatives pour décrire les réactions chimiques courantes qui produisent l'eau, le sel de table, la rouille, l'oxygène et le dioxyde de carbone;
 - représenter des réactions chimiques simples par des équations nominatives et des formules chimiques, ainsi que par la construction de modèles illustrant les réactifs et les produits (*ex. : décrire une réaction de combustion comme suit : carbone + oxygène = dioxyde de carbone [C + O₂ = CO₂]*).

Habilités

Identification du problème et planification

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de formuler des questions portant sur les relations existant entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- identifier des questions et des problèmes en vue de faciliter la recherche;
- énoncer une prédiction d'après la documentation à sa disposition ou d'après un ensemble observé de phénomènes reliés.

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'étudier la corrélation entre certaines observations, de recueillir des données et de les consigner, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- exécuter une procédure, en veillant à contrôler les principales variables;
- utiliser des méthodes et des outils appropriés pour recueillir des données et des informations qui permettent de résoudre des problèmes (*ex. : faire une recherche d'information sur des éléments chimiques à l'aide de ressources électroniques et imprimées pertinentes*);
- observer, prendre des notes et illustrer ses observations à l'aide de dessins sommaires (*ex. : représenter la molécule étudiée par un dessin*);

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

- démontrer qu'il a une certaine connaissance des normes SIMDUT en employant les techniques qui conviennent pour l'entreposage, la manipulation et la mise au rebut de substances en laboratoire;
- rassembler des informations pertinentes dans le contexte de la question à l'étude (*ex. : faire des recherches sur les propriétés de matériaux*).

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation afin d'étudier des données et d'évaluer différentes explications, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- présenter les données de différentes façons, notamment sous forme de schémas, d'ordinogrammes, de tableaux statistiques et de graphiques produits à la main ou par ordinateur;
- relever les incohérences qui ressortent d'un ensemble de données;
- tirer une conclusion des données rassemblées au cours d'une expérience;
- formuler de nouvelles questions et de nouveaux problèmes à partir de ce qu'il a appris.

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- accueillir, comprendre et donner suite aux idées des autres (*ex. : observer les consignes de sécurité énoncées*);
- évaluer l'emploi de méthodes individuelles et collectives pour la planification et l'exécution de recherches.

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens de la responsabilisation et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

Intérêt envers les sciences

Respect à l'égard d'autrui

L'élève doit être encouragé à :

- s'intéresser aux questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer les possibilités de carrière (*ex. : exprimer une certaine satisfaction lorsqu'il saisit des concepts scientifiques difficiles*).
- reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (*ex. : s'intéresser à l'apport d'hommes et de femmes de milieux culturels distincts et de différentes époques, au développement de la science moderne*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none"> • apprécier et utiliser des méthodes scientifiques pour rassembler des données exactes dans le cadre de recherches sur des problèmes et des enjeux donnés (<i>ex. : chercher des données exactes en utilisant des méthodes de recherche appropriées</i>).
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> • faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : participer aux décisions qui exigent le concours de tout le groupe</i>).
Sens des responsabilités	<ul style="list-style-type: none"> • faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable (<i>ex. : se rendre compte que les produits développés peuvent avoir des répercussions sur l'environnement quand ils sont mis au rebut</i>); • reconnaître que le mode de vie des peuples autochtones favorise un lien intime avec l'environnement.
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : lire l'étiquette des produits avant de les employer et demander de l'aide s'il est incertain de la signification des symboles</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

UNITÉ C : La chimie environnementale (Accent sur le contexte social et environnemental)

Survol

On examine souvent l'environnement du point de vue physique et biologique, mais pour bien en comprendre le fonctionnement, il importe d'en étudier aussi la chimie. L'étude de la chimie de l'environnement aide l'élève à découvrir les substances chimiques qui forment la structure du monde et qui interviennent dans tous les cycles et changements naturels. Dans cette unité, l'élève se renseigne aussi sur les substances chimiques synthétiques (celles qui sont fabriquées par l'être humain) qui entrent en contact avec l'environnement et qui agissent sur lui. Il examine les effets possibles de différentes substances sur la répartition et l'abondance des êtres vivants.

Questions d'encadrement

1. Quelles substances chimiques sont bénéfiques pour les humains et pour les autres organismes?
2. Quelles substances chimiques sont nuisibles aux êtres humains et aux autres organismes?
3. Quel rôle les substances chimiques jouent-elles dans notre environnement?

Concepts clés

Les concepts clés suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés dans d'autres unités ainsi qu'à d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- substances chimiques essentielles à la vie
- ingestion et absorption de substances
- qualité de l'air et de l'eau
- dangers et évaluation des risques
- matières organiques et inorganiques
- acides et bases

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. décrire, de façon générale et en se basant sur ses recherches, le rôle de différentes substances qu'on trouve dans l'environnement et qui nourrissent l'être humain et les autres êtres vivants ou qui leur nuisent :
 - donner une description générale de l'ingestion ou de l'absorption de substances par les êtres vivants;
 - décrire en termes généraux, puis illustrer les processus qui introduisent ou dispersent des substances chimiques dans l'environnement (*ex. : dilution dans les cours d'eau, bioconcentration le long de la chaîne alimentaire*);
 - indiquer des substances organiques et inorganiques courantes qui sont essentielles à la santé et à la croissance de l'être humain et des autres êtres vivants (*ex. : expliquer que les protéines sont essentielles au développement des muscles, et que le calcium est essentiel à la formation et au maintien d'une ossature saine*);
 - trouver des sources d'information qui renseignent sur le type et la quantité d'aliments nécessaires pour une vie saine, incluant le *Guide alimentaire canadien pour manger sainement*;
 - reconnaître qu'un régime alimentaire équilibré, comportant des protéines, des gras, des glucides, des vitamines et des minéraux, compte pour beaucoup dans la santé humaine;
 - comparer le régime alimentaire traditionnel d'un peuple autochtone à celui de la société nord-américaine contemporaine, en ce qui a trait au maintien d'un mode de vie sain.

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

2. indiquer des méthodes permettant de mesurer la quantité de différentes substances dans l'environnement et de surveiller la qualité de l'air et de l'eau :
 - indiquer les façons dont les êtres humains affectent la qualité de l'air et de l'eau par leur usage de produits chimiques à domicile et dans les milieux de travail;
 - identifier des lois qui visent à protéger la qualité de l'air et de l'eau;
 - reconnaître des substances acides, basiques et neutres d'après une mesure de leur pH (*ex. : employer un réactif de pH ou un pH-mètre pour mesurer le pH d'échantillons d'eau*);
 - décrire les effets des acides et des bases sur les êtres vivants (*ex. : les effets des pluies acides sur les lacs, d'un antiacide sur un estomac indisposé*).
3. examiner les mécanismes influant sur la distribution, dans l'environnement, de substances qui peuvent être nuisibles :
 - reconnaître que les procédés chimiques peuvent produire des toxines;
 - décrire et évaluer des méthodes de transport, d'entreposage et d'élimination des produits chimiques nocifs, à domicile ou dans les milieux de travail;
 - étudier les risques associés à des habitudes de consommation et à des procédés industriels (*ex. : le fait de jeter dans les toilettes les médicaments sur ordonnance, l'utilisation industrielle des eaux souterraines*).

Habilités

Identification du problème et planification

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de formuler des questions portant sur les relations existant entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- identifier des questions d'ordre scientifique (*ex. : formuler des questions sur l'emploi d'engrais chimiques*);
- identifier des questions à étudier qui sont soulevées par des problèmes et des enjeux d'ordre pratique (*ex. : s'interroger sur les besoins en éléments nutritifs de différents êtres vivants*).

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'étudier la corrélation entre certaines observations, de recueillir des données et de les consigner, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- rassembler des informations pertinentes à la question à l'étude;
- employer les instruments et les méthodes avec efficacité et exactitude afin de recueillir des données fiables (*ex. : mesurer et comparer le pH de divers produits d'entretien ménager*);
- organiser des données recueillies selon un mode de présentation convenant à la tâche ou à l'expérience donnée;
- manipuler les matériaux et les appareils avec prudence.

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation afin d'étudier des données et d'en évaluer différentes explications, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- reconnaître les avantages et les inconvénients de différentes méthodes de présentation des données;
- relever les incohérences qui ressortent d'un ensemble de données;
- évaluer des preuves et des sources d'information d'après un ensemble de critères établis;
- formuler de nouvelles questions et de nouveaux problèmes à partir de ce qu'il a appris.

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- collaborer avec les autres membres de l'équipe pour élaborer un plan et le mettre à exécution;
- accueillir, comprendre et donner suite aux idées des autres (*ex. : s'efforcer d'établir un consensus au sein du groupe sur les méthodes à employer pour exécuter une recherche*).

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens des responsabilités et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

	<i>L'élève doit être encouragé à :</i>
Intérêt envers les sciences	<ul style="list-style-type: none">• s'intéresser aux questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer les possibilités de carrière (<i>ex. : participer à des activités parascolaires comme des expo-sciences</i>).
Respect à l'égard d'autrui	<ul style="list-style-type: none">• reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : tenir compte de plus d'un point de vue au moment de formuler des conclusions</i>).
Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none">• apprécier et utiliser des méthodes scientifiques pour rassembler des données exactes dans le cadre de recherches sur des problèmes et des enjeux donnés (<i>ex. : tenir compte des observations et des idées rapportées dans différentes sources au cours de ses travaux</i>).
Collaboration	<ul style="list-style-type: none">• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : assumer la responsabilité de sa part du travail dans un projet de recherche</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

**Sens des
responsabilités**

- faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable (*ex. : se montrer respectueux de toutes les formes de vie*);
- reconnaître que le mode de vie des peuples autochtones favorise un lien intime avec l'environnement.

Sécurité

- se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (*ex. : prendre le temps d'organiser son espace de travail de manière à éviter les accidents*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

UNITÉ D : Les principes et les technologies de l'électricité (Accent sur les sciences et la technologie)

Survol

L'électricité permet d'alimenter de nombreux dispositifs, systèmes et processus qui font partie intégrante du monde technologique moderne. On se sert de dispositifs électriques comme moyens de transfert et de transformation de l'énergie, comme mécanismes de commande et comme moyens de transmission de l'information sous diverses formes. L'élève se familiarise avec les conversions de l'électricité, ainsi que les répercussions sociales et environnementales liées à la production et à l'utilisation de l'énergie électrique. Mettant à profit les habiletés acquises, il crée et modifie des circuits. Il développe aussi les habiletés nécessaires pour évaluer la technologie, en faisant la comparaison de différents concepts et en soupesant leur efficacité et leurs répercussions sur l'environnement.

Questions d'encadrement

1. Comment obtient-on et comment emploie-t-on l'énergie électrique?
2. Comment pouvons-nous utiliser la technologie ou d'autres moyens pour améliorer l'efficacité de notre usage de l'électricité, à la maison et en milieu de travail?

Concepts clés

Les concepts clés suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés dans d'autres unités ainsi qu'à d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- formes d'énergie
- transformation de l'énergie
- électricité statique et électricité dynamique
- énergie renouvelable et non renouvelable
- stockage d'énergie électrique
- transmission d'énergie
- circuits

Résultats d'apprentissage spécifiques

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. en se basant sur ses recherches, expliquer l'emploi de différents dispositifs pour convertir diverses formes d'énergie en électricité et, inversement, pour convertir l'électricité en une autre forme d'énergie :
 - nommer et décrire des formes d'énergie utilisées au quotidien (*ex. : énergie mécanique, chimique, thermique et électrique*);
 - dresser une liste de formes courantes de conversion de l'énergie;
 - relever des exemples de transfert d'énergie et de transformation d'énergie (*ex. : conversion de l'énergie chimique en énergie électrique, puis en énergie lumineuse dans une lampe de poche; conversion de l'énergie mécanique en énergie électrique, puis le transfert de cette énergie dans les réseaux électriques*);
 - évaluer, à partir de ses recherches, les mérites de produits chimiques variés, employés à divers taux de concentration et dans différents modèles d'accumulateurs (*ex. : construire divers types de piles à électrolyte liquide et les tester*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

2. décrire des techniques de transfert et de régulation de l'énergie électrique :
 - évaluer les dangers que présentent des dispositifs électriques, d'après la tension (en volts) et l'intensité du courant (en ampères), et distinguer les activités qui sont sûres de celles qui ne le sont pas;
 - faire la distinction entre électricité statique et électricité dynamique;
 - nommer des conducteurs d'électricité et des matériaux isolants;
 - créer et expliquer le fonctionnement de circuits électriques simples (circuits en série et circuits en parallèle);
 - décrire le rapport entre le courant, la tension et la résistance, et les associer à des mesures en ampères, en volts et en ohms.

3. relever l'énergie consommée et l'énergie libérée par divers dispositifs et systèmes :
 - indiquer la forme de l'énergie à son entrée dans un dispositif ou un système, et la forme de l'énergie à sa sortie;
 - comparer l'énergie consommée par un dispositif à l'énergie produite;
 - indiquer des moyens de réduire l'énergie électrique d'entrée;
 - effectuer une recherche sur les moyens de réduire le gaspillage d'énergie d'appareils d'usage courant dans la maison (*ex. : emploi de formes plus efficaces d'éclairage*).

4. décrire les répercussions de l'emploi d'énergie électrique sur la société et sur l'environnement, et en discuter :
 - indiquer diverses sources d'énergie électrique comme le pétrole, le gaz, le charbon, le vent, les vagues et les accumulateurs (*ex. : nommer des sources d'énergie renouvelable et non renouvelable dont on peut tirer de l'énergie électrique*);
 - identifier les sous-produits de la production d'électricité et leurs effets sur l'environnement (*ex. : indiquer les effets de l'exploitation d'une centrale électrique alimentée au charbon*);
 - donner des exemples d'emploi de l'électrotechnique et en évaluer les éventuelles répercussions (*ex. : identifier les avantages et les enjeux de l'emploi des technologies de l'électricité pour stocker et transmettre des renseignements personnels*);
 - donner des exemples des répercussions de la mise au rebut de dispositifs électrotechniques;
 - indiquer les enjeux liés à la préservation des ressources énergétiques.

Habilités

Identification de problèmes et planification de leur résolution

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de formuler des questions portant sur les relations existant entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- formuler les questions à étudier soulevées par des problèmes et des enjeux d'ordre pratique (*ex. : formuler des questions du genre « Comment peut-on réguler l'intensité du courant électrique qui traverse un circuit? »*);
- énoncer une prédiction et une hypothèse, d'après la documentation à sa disposition ou d'après un ensemble observé de phénomènes reliés.

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'étudier la corrélation entre certaines observations, de recueillir des données et de les consigner, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- manipuler les matériaux et les appareils avec prudence (*ex. : employer des sources d'énergie électrique appropriées et observer le protocole établi pour assurer sa propre sécurité et celle du groupe*);
- utiliser des instruments avec efficacité et précision afin de recueillir des données fiables (*ex. : se servir d'un voltmètre*).

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation afin d'étudier des données et d'évaluer différentes explications, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- tester la conception d'un dispositif ou d'un système qu'il a construit en le mettant à l'essai;
- évaluer des conceptions et des prototypes du point de vue de leur fonction, de leur fiabilité, de leur sûreté, de leur rendement, des matériaux utilisés et de leur incidence sur l'environnement (*ex. : évaluer les répercussions sur l'environnement d'une pile à électrolyte liquide*);
- relever les incohérences qui ressortent d'un ensemble de données;
- indiquer les sources possibles d'erreur.

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- collaborer avec les membres de l'équipe à l'élaboration d'un plan, à sa mise à exécution et à la résolution de problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent;
- communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats en ayant recours à des listes, des notes concises, des tableaux de données, des graphiques, des dessins, à une présentation orale ou à d'autres moyens (*ex. : se servir de graphiques pour présenter des données sur la tension, en volts, et sur le courant, en ampères, de circuits en série et en parallèle*).

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens des responsabilités et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

Intérêt envers les sciences

L'élève doit être encouragé à :

- s'intéresser aux questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer les possibilités de carrière (*ex. : participer à des activités parascolaires comme des expo-sciences*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Respect à l'égard d'autrui	<ul style="list-style-type: none"> reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : montrer qu'il est conscient du raisonnement scientifique, de la dextérité et de l'esprit de collaboration qui sous-tendent la mise au point de dispositifs et de systèmes électriques</i>).
Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none"> apprécier et utiliser des méthodes scientifiques pour rassembler des données exactes dans le cadre de recherches sur des problèmes et des enjeux donnés (<i>ex. : poser des questions pour éclaircir un point sur lequel il a des doutes ou pour confirmer son interprétation</i>).
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : assumer la responsabilité de sa part du travail dans un projet de recherche</i>).
Sens des responsabilités	<ul style="list-style-type: none"> faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable (<i>ex. : identifier les éventuels conflits entre le désir de répondre aux besoins et aux aspirations de l'être humain et l'obligation de protéger l'environnement et de tenir compte des générations à venir</i>); reconnaître que le mode de vie des peuples autochtones favorise un lien intime avec l'environnement.
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : choisir la façon prudente d'employer des dispositifs électriques</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

UNITÉ E : L'exploration spatiale (Accent sur les sciences et la technologie)

Survol

La technologie a joué un rôle de premier plan dans l'étude de l'espace et contribue de façon tout aussi importante à l'utilisation naissante d'environnements spatiaux. Ce qu'on sait de l'espace aujourd'hui a évolué au fil des progrès des techniques d'observation des objets éloignés, de la transmission d'images et de données, et des véhicules habités et télécommandés servant à explorer l'espace. L'étude du domaine de l'exploration spatiale permet à l'élève d'examiner l'interaction des sciences et de la technologie et de découvrir comment l'avancement des sciences stimule le progrès technologique, et vice-versa. L'élève prend également conscience du fait que des technologies mises au point pour relever les défis de l'exploration spatiale ont aujourd'hui de nouveaux usages.

Questions d'encadrement

1. Quels moyens utilise-t-on pour explorer l'espace?
2. Quelle influence l'exploration spatiale a-t-elle sur notre vie quotidienne?
3. Quelles technologies ont été développées à des fins d'exploration spatiale?

Concepts clés

Les concepts clés suivants sont étudiés dans cette unité et peuvent aussi être abordés dans d'autres unités ainsi qu'à d'autres niveaux scolaires. Les résultats d'apprentissage énoncés à la suite de ces concepts délimitent le champ d'étude et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- technologies d'exploration et d'observation de l'espace
- position et mouvement dans l'espace
- composition et caractéristiques des corps célestes
- technologies de survie
- technologies des communications

Résultats d'apprentissage spécifiques

Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir

1. expliquer, d'après ses recherches, de quelles façons ce qu'on sait de la Terre et de l'espace dépend du progrès technologique :
 - indiquer différentes manières de considérer la nature de la Terre et de l'espace qui ont leur fondement dans la culture et dans la science (*ex. : dire comment les peuples autochtones et d'autres cultures perçoivent l'espace*);
 - décrire, en se basant sur ses recherches, l'apport des progrès technologiques, notamment des télescopes optiques et des voyages dans l'espace, aux connaissances scientifiques sur l'espace;
 - décrire les caractéristiques des corps célestes du système solaire et les comparer à celles de la Terre;
 - décrire des techniques employées pour déterminer la position et le mouvement des objets dans l'espace (*ex. : les phases de la Lune, les saisons terrestres, les planètes, les systèmes d'étoiles, les mouvements de satellites artificiels*);
 - reconnaître le rapport entre des événements terrestres et des événements qui se produisent dans l'espace (*ex. : météo, éruptions solaires, effet de la lune sur les marées*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

2. signaler des problèmes qui se posent dans l'élaboration de technologies d'exploration spatiale et décrire les technologies développées pour assurer la survie dans l'espace :
 - étudier des environnements spatiaux et identifier les difficultés à surmonter pour élaborer des systèmes permettant d'y survivre (*ex. : se pencher sur la variation de la pesanteur, sur la température et sur la disponibilité d'eau*);
 - effectuer une recherche sur les techniques employées dans les systèmes de survie (*ex. : étudier des systèmes qui font appel au recyclage de l'eau et de l'air*);
 - effectuer une recherche sur les technologies employées dans le transport spatial;
 - indiquer des matériaux et des procédés développés pour répondre aux besoins de l'être humain dans l'espace;
 - relever des exemples de technologies exploitées pour l'exploration spatiale qui ont une incidence sur notre vie quotidienne (*ex. : transmission radio, GPS (système mondial de localisation), stations spatiales*).

3. relever des enjeux et des possibilités découlant de l'application de la technologie spatiale, de même que d'autres possibilités :
 - reconnaître les risques et dangers liés à l'exploration spatiale (*ex. : débris spatial, consommation de carburant, désintégration de satellites dans l'atmosphère*);
 - décrire les contributions du Canada à la recherche spatiale et au programme des astronautes (*ex. : Canadarm*);
 - nommer des facteurs qui ont une influence déterminante sur les décisions touchant l'exploration spatiale et sur son développement (*ex. : les enjeux politiques, environnementaux et moraux se rapportant à la propriété et à l'exploitation des ressources spatiales*).

Habilités

Identification de problèmes et planification

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'identification de problèmes et de planification dans le but de formuler des questions portant sur les relations existant entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- identifier des problèmes pratiques liés à l'exploration spatiale (*ex. : indiquer des problèmes à résoudre pour recréer le milieu vital de l'être humain dans l'espace*);
- énoncer une prédiction et une hypothèse d'après l'information à sa disposition ou d'après un ensemble observé de phénomènes reliés (*ex. : prédire la prochaine apparition d'une comète, en se fondant sur les observations antérieures*).

Réalisation et enregistrement de données

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de recherche et d'enregistrement de données dans le but d'étudier la corrélation entre certaines observations, de recueillir des données et de les consigner, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- rassembler des informations pertinentes au problème à l'étude;
- tirer des informations de diverses sources électroniques et imprimées;
- organiser des données selon un mode de présentation convenant à une tâche ou à une expérience donnée (*ex. : tenir un registre des changements observés la nuit dans le ciel*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

Analyse et interprétation

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques d'analyse et d'interprétation afin d'étudier des données et d'en évaluer différentes explications, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- reconnaître les avantages et les inconvénients de différentes méthodes de collecte et de présentation des données (*ex. : comparer les observations faites sur Terre à celles qui sont faites à partir d'un véhicule spatial*);
- énoncer de nouvelles questions et de nouveaux problèmes à partir de ce qu'il a appris (*ex. : formuler des questions qui pourraient orienter des recherches plus poussées, comme « Quels sont les facteurs limitant la distance parcourue au cours d'un voyage d'exploration spatiale et la durée de ce voyage? »*).

Communication et travail d'équipe

L'élève doit pouvoir

appliquer ses habiletés scientifiques de communication et de travail d'équipe afin de collaborer à la résolution de problèmes, tout en utilisant la terminologie et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer ses idées, ses méthodes et ses résultats, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté :

- accueillir, comprendre et donner suite aux idées des autres;
- collaborer avec les membres de l'équipe à l'élaboration d'un plan, à sa mise à exécution et à la résolution de problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent.

Attitudes

L'élève doit être encouragé à développer et à manifester un intérêt pour les questions de nature scientifique, ainsi qu'une disposition au respect à l'égard d'autrui, à la collaboration, au sens des responsabilités et à la sécurité, et ce, chez soi, dans le milieu de travail et la communauté.

	<i>L'élève doit être encouragé à :</i>
Intérêt envers les sciences	<ul style="list-style-type: none">• s'intéresser à des questions de nature scientifique, développer son intérêt personnel pour les domaines scientifiques et connexes, et y explorer les possibilités de carrière (<i>ex. : regarder des émissions sur les sciences et la technologie de l'espace et en faire un compte rendu</i>).
Respect à l'égard d'autrui	<ul style="list-style-type: none">• reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : s'intéresser à l'apport d'hommes et de femmes de différents milieux culturels au développement de la science et de la technologie modernes</i>).
Esprit scientifique	<ul style="list-style-type: none">• adopter et utiliser des méthodes scientifiques pour rassembler des données exactes dans le cadre de recherches sur des problèmes et des enjeux donnés (<i>ex. : tenir compte des observations et des idées exprimées dans différentes sources avant de tirer ses conclusions</i>).
Collaboration	<ul style="list-style-type: none">• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : partager ses observations et ses idées avec le reste du groupe</i>).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.

**Sens des
responsabilités**

- faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et ce que suppose la création d'un environnement durable (*ex. : tenir compte des conséquences à court et à long terme de ses propres actions et de celles du groupe*);
- reconnaître que le mode de vie des peuples autochtones favorise un lien intime avec l'environnement.

Sécurité

- se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (*ex. : choisir des méthodes et des instruments sûrs pour recueillir les données et les preuves*).

Remarque. – Certains résultats d'apprentissage sont accompagnés d'exemples. Ces exemples, inscrits en italiques, **ne font pas partie du programme requis**. Il s'agit simplement de démarches suggérées.