

## Série « Connaissances et employabilité » – Sciences 10-4, 20-4

**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 mathématique<sup>1</sup> 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.

<sup>1</sup> *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 postsecondaire. 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'auto-évaluation 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 métacognition<sup>2</sup>, 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<sup>e</sup> et la 12<sup>e</sup> année. Il peut s'inscrire à tous les cours de la série ou en combiner certains à des cours d'autres programmes.

---

<sup>2</sup> *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 un sens des responsabilités, 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.

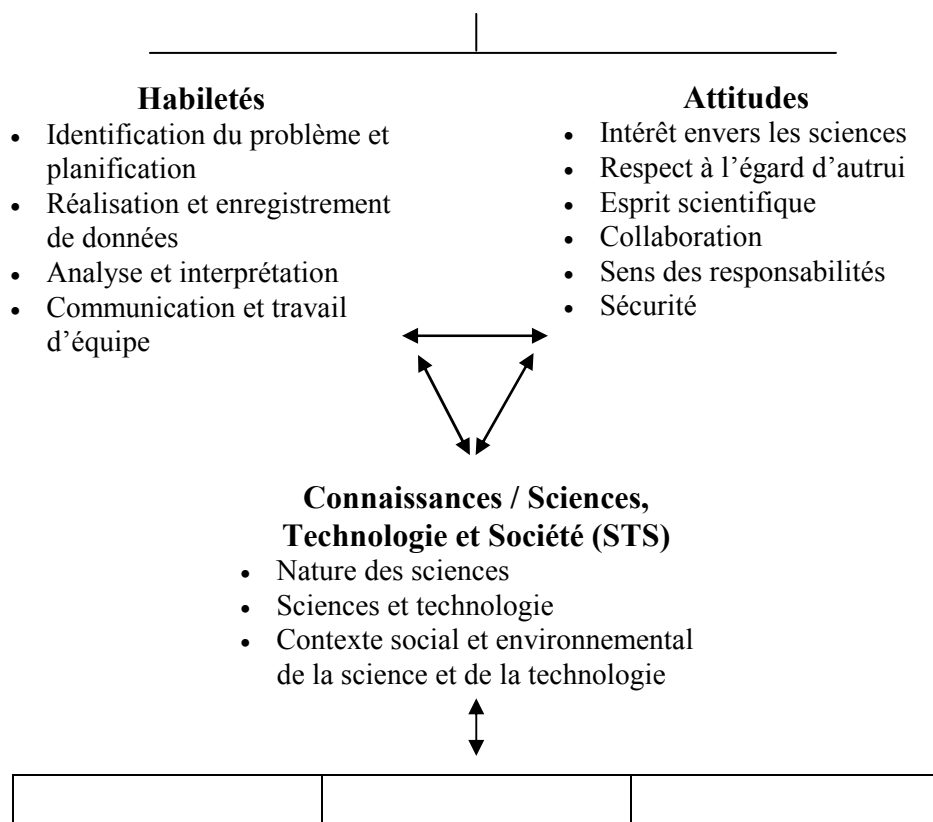
Chacune des unités comporte des **questions d'encadrement** utiles pour l'orientation de l'enquête scientifique. Les **résultats d'apprentissage spécifiques** incluent des **concepts clés**.

### 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>		

## SCIENCES 10-4

### UNITÉ A : Investiguer les propriétés de la matière (Accent sur la nature des sciences)

#### Survol

Pour manier les produits chimiques sans danger, que ce soit à la maison ou au travail, il faut bien comprendre les propriétés des substances pures et des mélanges. L'élève acquiert ces connaissances en analysant les propriétés de diverses substances, notamment les mélanges, les solutions, les éléments et les composés rencontrés couramment dans la vie quotidienne. Il s'initie à la notion de l'atome, composante fondamentale de la matière. Il voit aussi comment les éléments sont classés dans le tableau périodique.

#### Questions d'encadrement

1. Comment se sert-on des propriétés de la matière pour en classer les divers éléments?
2. À quoi sert de connaître les propriétés de la matière dans la vie courante (à la maison, dans la communauté et le milieu de travail)?
3. Quelles sont les normes établies pour l'utilisation, l'entreposage et le transport de produits chimiques, et comment s'appliquent-elles chez soi, dans la communauté et le 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.

- maniement, entreposage et élimination sécuritaires des produits chimiques domestiques
- symboles du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et des matières domestiques dangereuses
- solutions et solubilité des substances domestiques
- dilution et concentration
- préparation de solutions
- séparation de mélanges
- acide et bases
- tableau périodique : métaux, non-métaux et métalloïdes
- éléments et composés
- corrosion et rouille

### RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

#### Connaissances et STS

*L'élève doit pouvoir*

1. classer diverses formes de la matière, y compris des substances couramment utilisées chez soi, d'après leurs propriétés et faire un lien entre ces propriétés et la façon appropriée d'utiliser, d'entreposer et d'éliminer de tels produits sans danger :
  - expliquer et faire la démonstration de la manutention, de l'entreposage et de l'élimination sécuritaires des substances à la maison ou au travail, tout en respectant les normes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et les matières domestiques dangereuses;
  - comparer et opposer les propriétés de substances pures et de mélanges (*ex. : le zinc et le laiton, le fer et l'acier inoxydable, l'acide acétique et le vinaigre, l'eau pure et l'eau salée*);

**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.

- faire le lien entre les propriétés des substances pures ou des mélanges et leurs applications pratiques (*ex. : déglçage des routes, ajout d'antigel au radiateur d'une automobile*);
  - différencier les propriétés physiques et chimiques de la matière;
  - expliquer les propriétés physiques des phases de la matière à partir de la nature moléculaire de la matière.
2. décrire les solutions et la solubilité, les solutés et les solvants, puis indiquer comment ces concepts s'appliquent à la préparation des aliments et à la fabrication d'autres produits utiles :
- définir les termes soluté, solvant, solution et solubilité;
  - donner des exemples de mélanges de substances solubles (*ex. : le vinaigre et l'eau*);
  - donner des exemples de mélanges de substances insolubles (*ex. : l'huile et l'eau*);
  - illustrer les effets d'une variation de la température sur la solubilité et donner une explication d'après le modèle moléculaire de la matière (*ex. : la concentration de la saumure pour les marinades et du sirop pour les conserves*);
  - comparer les volumes des déchets d'emballage résultant de l'utilisation de produits concentrés à celui qu'occasionne l'emploi de produits dilués (*ex. : jus d'orange, assouplisseur*) et faire le lien avec la nécessité de recycler et de protéger l'environnement;
  - décrire, en termes généraux, l'échelle pH qui exprime l'acidité ou l'alcalinité (*ex. : un pH inférieur à 7 indique un acide, un pH supérieur à 7 indique une base*);
  - décrire les effets corrosifs de facteurs environnementaux comme les acides, les bases, les sels, l'humidité et la température (*ex. : la corrosion du fer par les pluies acides*);
  - énumérer les risques qu'il y a à mélanger des produits domestiques courants et des produits chimiques industriels (*ex. : combiner un produit nettoyant contenant de l'ammoniaque avec de l'eau de Javel, ajouter de l'eau pour diluer un acide*).
3. décrire les propriétés des éléments et des composés et avoir une connaissance de base du tableau périodique :
- savoir que les éléments peuvent se combiner pour former des composés et que les composés peuvent se décomposer en leurs éléments constitutifs;
  - différencier les métaux des non-métaux ou métalloïdes d'après leurs propriétés (*ex. : lustre, conductivité, malléabilité, fragilité, état de la matière*);
  - utiliser le tableau périodique pour trouver le nom et les propriétés des éléments;
  - établir et rédiger des équations nominatives pour des éléments courants et des composés simples (*ex. : l'hydrogène et l'oxygène produisent de l'eau, le fer et l'oxygène produisent de la rouille, le carbone et l'oxygène produisent du gaz carbonique, le sodium et le chlore produisent du sel*).

## Habilités

### Identification du problème et planification

*L'élève doit pouvoir*

formuler des questions sur les relations entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions :

- répondre à des questions portant sur des problèmes liés aux sciences;
- faire des prévisions et formuler une hypothèse à partir de l'information qu'il possède ou sur ses observations de phénomènes indicateurs de régularités;
- identifier les principales variables d'une enquête ou d'une expérience;
- mener des enquêtes ou des expériences;

**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.



- utiliser les méthodes et les outils appropriés lors de la collecte de données et d'informations (*ex. : séparer les éléments d'un mélange à l'aide de techniques classiques telles que la filtration et l'évaporation*).

### Réalisation et enregistrement de données

*L'élève doit pouvoir*

étudier la corrélation de certaines observations en recueillant et consignant les données pertinentes :

- réaliser des expériences ou mener des enquêtes (*ex. : étudier les propriétés comme l'aspect physique, la densité, la solubilité, le magnétisme et le point de fusion d'échantillons de diverses substances au laboratoire*);
- organiser les données recueillies selon un mode de présentation convenant à la tâche ou à l'expérience (*ex. : préparer un tableau donnant les propriétés de solutions domestiques d'usage courant et la façon de les utiliser, de les entreposer et de les éliminer en toute sécurité*);
- tirer des informations de diverses sources imprimées et électroniques ou de différentes parties d'une même source (*ex. : recourir à des sources d'information fiables et actuelles pour étudier les éléments et les composés; télécharger du texte, des illustrations, des fichiers audio et vidéo sur la manutention sécuritaire des produits chimiques au travail*).

### Analyse et interprétation

*L'élève doit pouvoir*

analyser des données, formuler des explications possibles et les évaluer :

- examiner les régularités et les tendances parmi les données, puis établir des explications possibles;
- énoncer une conclusion possible basée sur des observations et expliquer comment l'analyse de ces données lui a permis de confirmer ou de réfuter son hypothèse initiale.

### Communication et travail d'équipe

*L'élève doit pouvoir*

travailler en équipe à la résolution de problèmes et employer le langage et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer des idées, des méthodes et des résultats :

- écouter les idées de ses pairs, s'assurer de les comprendre et y donner suite (*ex. : partager l'information et apprendre d'autrui*);
- communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats oralement ou par écrit en se servant de listes, de notes concises, de descriptions complètes, de tableaux, de graphiques et de dessins ou d'autres moyens (*ex. : rédiger un paragraphe décrivant comment on utilise des produits chimiques à la maison ou au travail*).

### **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. : chercher les réponses à des questions comme « Quel est le pH du shampoing et des autres produits nettoyants utilisés à la maison? »*).

**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.

<b>Respect à l'égard d'autrui</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 les sciences et la technologie concourent à faire avancer la civilisation</i>).</li> </ul>
<b>Esprit scientifique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>utiliser des stratégies diversifiées dans l'exploration de questions, de problèmes ou d'enjeux et, dans le cadre d'une recherche, appliquer avec soin des méthodes scientifiques lors de la collecte de preuves (<i>ex. : poser des questions pour s'assurer de bien comprendre</i>).</li> </ul>
<b>Collaboration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : coopérer avec d'autres élèves et d'autres groupes et partager la responsabilité des résultats, des difficultés et des erreurs</i>).</li> </ul>
<b>Sens des responsabilités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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. : évaluer les répercussions à long terme de l'élimination des déchets toxiques comme la peinture et les produits nettoyants sur l'environnement et sur la qualité de vie des organismes vivants</i>).</li> </ul>
<b>Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : lire l'étiquette avant d'utiliser un produit; interpréter les symboles SIMDUT et consulter un ouvrage de référence s'il ne comprend pas les mises en garde que ceux-ci représentent; demander immédiatement de l'aide si des premiers soins sont nécessaires en cas de coupure, de brûlure ou de réaction anormale</i>).</li> </ul>

**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 : Comprendre les technologies de transfert d'énergie (Accent sur les sciences et la technologie)

### Survol

Il peut y avoir transfert d'énergie par la chaleur ou par des machines qui multiplient la force ou la distance. Pour rendre ces technologies de transfert de l'énergie aussi efficaces que possible, il faut comprendre comment le transfert s'opère et saisir les concepts de chaleur, de température et de force. L'élève découvre que la mise au point de technologies de transfert de l'énergie tient également compte des préoccupations de sécurité et du rendement des technologies envisagées afin de réduire l'utilisation des sources d'énergie non renouvelables.

### Questions d'encadrement

1. De quelle manière les technologies courantes de transfert de l'énergie répondent-elles à nos besoins quotidiens?
2. Pourquoi les efforts visant à promouvoir les économies d'énergie par l'amélioration de l'efficacité de ces technologies sont-ils si importants pour la société?

### 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 de chauffage et de refroidissement par rayonnement, convection et conduction
- modèle moléculaire de la matière, température, énergie thermique et chaleur
- moyens de réduire la perte de chaleur du corps et des bâtiments et la perte d'énergie des appareils
- absorption et dissipation de la chaleur
- protection contre le transfert d'énergie thermique
- transfert d'énergie
- moyens de réduire l'utilisation des sources d'énergie non renouvelables

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

### Connaissances et STS

#### *L'élève doit pouvoir*

1. explorer comment les systèmes naturels et artificiels de chauffage et de refroidissement reposent sur le transfert d'énergie thermique (chaleur) des objets chauds aux objets froids :
  - prendre connaissance du fonctionnement des systèmes de refroidissement en tant qu'applications du principe du transfert de la chaleur des objets chauds aux objets froids (*ex. : les climatiseurs, les radiateurs d'automobile*);
  - décrire les trois façons (*rayonnement, convection et conduction*) par lesquelles l'énergie thermique est transférée des objets chauds aux objets froids;
  - comparer et évaluer l'efficacité, en termes de conservation de la chaleur, des constructions actuelles par rapport aux structures traditionnelles des peuples autochtones;
  - décrire le modèle moléculaire de la matière selon lequel chaque objet est constitué de particules en mouvement, de même que l'effet de la température sur ce mouvement (*ex. : observer le mouvement brownien*);

**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.

- expliquer le rôle de la convection et de la conduction dans la distribution de la chaleur par des mécanismes naturels et artificiels (*ex. : brises de mer et de terre, casseroles et poêles en fonte*);
  - décrire de quelle façon les grandes étendues d'eau (océans et lacs) tempèrent le climat (*ex. : comparer le climat de Vancouver à celui de Calgary*).
2. expliquer le fonctionnement de moyens et d'appareils couramment utilisés pour contrôler le transfert de la chaleur :
- explorer comment certaines technologies réduisent le transfert d'énergie thermique (*ex. : vêtements, techniques de construction comme l'usage d'isolants et de murs creux*);
  - explorer des dispositifs et des méthodes qui mettent les gens à l'abri d'un transfert d'énergie thermique éventuellement dangereux (*ex. : appareils électroménagers, vêtements de protection des pompiers, moteur à combustion interne*);
  - montrer que la modification de certaines variables telles que la quantité et le type de matière, change l'absorption et la dissipation de la chaleur (chaleur massique) d'une substance soumise à un réchauffement ou à un refroidissement (*ex. : huile à moteur, huile de table, eau*).
3. décrire et comparer des machines simples, en fonction de leur capacité de transférer l'énergie ou de multiplier la force ou la distance :
- décrire des machines simples en tant que dispositifs transférant l'énergie (*ex. : vis, plans inclinés, marteaux, bâtons de hockey, raquettes de tennis*);
  - décrire des machines simples en tant que dispositifs multipliant la force ou la distance;
  - examiner des appareils domestiques courants d'après la façon dont ils multiplient la force et facilitent un travail (*ex. : ouvre-boîte, pince-monseigneur, cric, ciseaux, sécateur*).

## Habilités

### Identification du problème et planification

*L'élève doit pouvoir*

formuler des questions sur les relations entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions :

- identifier les questions auxquelles il faut répondre pour résoudre des problèmes pratiques (*ex. : étudier le fonctionnement de machines courantes comme un cric, un ouvre-boîte ou un décapsuleur, un hachoir à viande, une bicyclette, un plan incliné et tout ce qui modifie la direction ou la grandeur d'une force ou encore, l'accélération que celle-ci communique*);
- faire des prévisions et formuler une hypothèse à partir de l'information qu'il possède ou sur ses observations de phénomènes indicateurs de régularités (*ex. : formuler une hypothèse sur le rapport entre le taux de conduction de la chaleur et les propriétés isolantes de différents matériaux*);
- réaliser une expérience et en répertorier les principales variables.

### Réalisation et enregistrement de données

*L'élève doit pouvoir*

étudier la corrélation de certaines observations en recueillant et consignait les données pertinentes :

- utiliser divers instruments avec efficacité et exactitude pour recueillir des données précises (*ex. : recueillir des données sur les dépenses quotidiennes d'énergie à la maison en faisant le relevé du compteur d'électricité ou du compteur de gaz pendant deux semaines, organiser et présenter les données*);
- utiliser les outils, la technologie et les appareils avec prudence (*ex. : construire un contenant pour garder une matière chaude ou froide*).

**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*

analyser des données, puis formuler et évaluer des explications plausibles :

- examiner les régularités et les tendances relevées dans les données, et expliquer les relations que cela révèle entre les principales variables (*ex. : avancer des raisons qui expliquent pourquoi la consommation d'énergie à la maison fluctue quotidiennement*);
- indiquer les applications possibles de ses conclusions (*ex. : exécuter une expérience pour jauger l'efficacité de divers matériaux comme isolants; tracer un graphique des écarts de température*);
- évaluer des concepts et tester des prototypes sur le plan de leur fonction, de leur fiabilité, de leur sûreté, de leur rendement, de l'utilisation des matériaux et des conséquences sur l'environnement (*ex. : tester des isolants et des techniques d'isolation; déterminer l'efficacité d'une machine*).

## Communication et travail d'équipe

*L'élève doit pouvoir*

travailler en équipe à la résolution de problèmes et employer le langage et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer des idées, des méthodes et des résultats :

- écouter les idées de ses pairs, s'assurer de les comprendre et y donner suite (*ex. : revoir un rapport de laboratoire en fonction des commentaires émis*);
- communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats oralement ou par écrit en se servant de listes, de notes concises, de descriptions complètes, de tableaux, de graphiques et de dessins ou d'autres moyens (*ex. : tracer des diagrammes illustrant les différences entre les particules d'un solide, d'un liquide et d'un gaz; employer les expressions « énergie thermique » et « température »*).

## **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.

	<p><i>L'élève doit être encouragé à :</i></p>
<b>Intérêt envers les sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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 et exploiter un éventail de méthodes et de ressources en vue d'accroître ses connaissances et ses habiletés et de résoudre des problèmes; reconnaître que les emplois à temps partiel exigent des connaissances et des habiletés d'ordre scientifique et technique</i>).</li></ul>
<b>Respect à l'égard d'autrui</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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 la technologie, telle qu'elle est actuellement perçue dans le monde occidental, ne représente pas le seul outil que les peuples autochtones ont su exploiter pour répondre à leurs besoins</i>).</li></ul>

**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.

<b>Esprit scientifique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser des stratégies diversifiées dans l'exploration de questions, de problèmes ou d'enjeux et, dans le cadre d'une recherche, appliquer avec soin des méthodes scientifiques lors de la collecte de preuves (<i>ex. : poser des questions et faire des recherches pour mieux comprendre</i>).</li> </ul>
<b>Collaboration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : demander le point de vue d'autres personnes et examiner de nombreuses perspectives; accepter les critiques constructives, au cours d'échanges d'idées ou de points de vue</i>).</li> </ul>
<b>Sens des responsabilités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. : promouvoir des mesures et des technologies qui ne nuisent pas à l'environnement; prendre en considération les conséquences de la technologie, en s'appuyant sur des facteurs scientifiques, technologiques et écologiques</i>).</li> </ul>
<b>Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se soucier de la sécurité au moment de planifier d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : ne pas encombrer inutilement son poste de travail; n'y garder que le matériel nécessaire</i>).</li> </ul>

**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 : Investiguer la matière et l'énergie dans les systèmes vivants (Accent sur les sciences et la technologie)

### Survol

La vie suppose des échanges de matière entre les systèmes vivants et le milieu. L'élève étudie ces processus au niveau de l'organisme et du système. L'étude détaillée des appareils digestif et circulatoire l'amène à comprendre qu'une saine alimentation et un bon mode de vie sont d'une importance cruciale pour son bien-être.

### Questions d'encadrement

1. Quels choix l'être humain peut-il faire à l'égard de son mode de vie pour favoriser le fonctionnement optimal de ses organes et des systèmes dont ils font partie?
2. Qu'est-ce qui fait que les cellules microscopiques et invisibles à l'œil nu agissent comme des organes et des systèmes exécutant des fonctions vitales?

### 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.

- structures, fonctions et interaction des appareils digestif et circulatoire
- régimes et besoins nutritifs de l'être humain
- influences de la société sur les troubles de l'alimentation et les maladies circulatoires
- structure et fonctionnement des cellules végétales et animales
- fonctions vitales communes aux systèmes biologiques
- fonctions des cellules dans les organes et les systèmes d'organes
- photosynthèse et respiration
- absorption, stockage et utilisation de l'énergie par les êtres vivants
- rôle de la technologie dans la surveillance des fonctions vitales

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

### Connaissances et STS

*L'élève doit pouvoir*

1. décrire, en termes généraux, les échanges de matière dans les appareils digestif et circulatoire, l'interaction des deux appareils et la nécessité d'une bonne alimentation et d'un mode de vie sain :
  - s'informer sur les besoins nutritifs des êtres humains en consultant le *Guide alimentaire canadien pour manger sainement* et d'autres ressources;
  - déterminer la composition nutritive de produits alimentaires d'après leur étiquetage nutritionnel et évaluer divers régimes alimentaires populaires en fonction des éléments nutritifs qui les composent;
  - expliquer, en termes généraux, comment un régime alimentaire incluant une quantité excessive de certains aliments peut influencer sur certaines fonctions de l'organisme (*ex. : aliments riches en cholestérol, en sel, en sucre, en gras*);
  - examiner les régimes mixte et végétarien, et en discuter sous l'angle des besoins nutritifs de l'être humain;
  - reconnaître comment la modification des habitudes alimentaires et la consommation d'aliments autres que traditionnels ont eu une incidence sur la culture autochtone et sur d'autres cultures;

**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 l'absorption et la transformation de la matière par l'appareil digestif (*ex. : les aliments sont décomposés en molécules qui sont absorbées dans le sang à travers la paroi intestinale; l'ingestion d'aliments augmente la concentration de sucre et de minéraux dans le sang;*);
  - décrire, en termes généraux, le rôle du cœur et des poumons dans l'appareil circulatoire ainsi que dans l'échange et la distribution de la matière après son passage dans l'appareil digestif.
2. étudier les affections des appareils digestif et circulatoire attribuables à des facteurs héréditaires, au mode de vie et à des facteurs environnementaux :
- indiquer, en termes généraux, comment les appareils digestif et circulatoire interagissent pour maintenir l'équilibre (homéostasie) dans le corps humain;
  - expliquer que l'incapacité de l'organisme de s'adapter à une grave perturbation d'un appareil, qu'il s'agisse de l'appareil digestif, circulatoire ou excréteur, peut entraîner la maladie (*ex. : appendicite, insuffisance rénale, crise cardiaque*), voire la mort;
  - examiner un moyen technique utilisé pour diagnostiquer un déséquilibre (*ex. : endoscope, stéthoscope*) ou rétablir l'équilibre (homéostasie) perturbé (*ex. : appareil à dialyse pour les reins, stimulateur cardiaque*);
  - examiner l'incidence de facteurs sociaux sur le bon et le mauvais fonctionnement des appareils digestif et circulatoire (*ex. : la relation entre les ulcères, l'anorexie, la boulimie, l'hypertension, les maladies cardiaques et artérielles et la condition physique ou un régime alimentaire*).
3. décrire, en termes généraux, la structure et la fonction des organites des cellules végétales et animales :
- décrire la structure des principales parties des cellules animales et végétales, notamment la membrane cytoplasmique, le noyau, les vacuoles, les mitochondries, les chloroplastes et la paroi cellulaire.
4. décrire et comparer, en termes généraux, les fonctions vitales communes aux organismes vivants, de la cellule aux systèmes organiques :
- étudier la corrélation de la photosynthèse et de la respiration cellulaire en tant que mécanismes biologiques servant à stocker l'énergie (*ex. : l'absorption de l'énergie solaire dans le glucose pendant la photosynthèse et la distribution de l'énergie emmagasinée dans le glucose pendant la respiration cellulaire*);
  - étudier les fonctions vitales communes aux organismes vivants (*ex. : conversion de l'énergie, réaction au milieu, croissance, reproduction, conservation ou dissipation de l'énergie thermique; torpeur, dormance, hibernation, estivation, vascularisation de l'épiderme, utilité des glandes sudoripares*);
  - identifier les organes et les systèmes responsables des fonctions vitales chez les plantes et les animaux;
  - indiquer les principaux systèmes d'organes responsables des fonctions vitales chez l'être humain (*ex. : conversion de l'énergie, réaction au milieu, croissance, reproduction et conservation ou dissipation de l'énergie thermique*);
  - étudier comment la structure des cellules s'est adaptée selon la fonction vitale que ces dernières remplissent (*ex. : stomates assurant le bilan hydrique des feuilles; aplatissement des cellules de l'épiderme pour couvrir une plus grande surface; paroi cellulaire servant de squelette aux cellules végétales; allongement des cellules nerveuses pour la transmission des impulsions; entreposage d'énergie chimique dans les racines (betterave à sucre), la tige (canne à sucre) ou le fruit (pomme) des plantes*);
  - décrire le rôle de la technologie moderne dans la surveillance des fonctions vitales essentielles chez l'être humain (*ex. : ultrasons, moniteur cardiaque, brassard de tensiomètre, dispositifs pour le contrôle de la glycémie*).

**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.



## Habilités

### Identification du problème et planification

*L'élève doit pouvoir*

formuler des questions sur les relations entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions :

- répertorier les stratégies, outils et autres ressources pour la collecte et l'organisation de données ou d'informations;
- formuler des questions auxquelles il faut répondre pour résoudre des problèmes d'ordre pratique (*ex. : préparer et exécuter une recherche en recourant à diverses sources d'information électroniques en vue d'étudier les techniques employées pour surveiller les fonctions vitales*);
- reconnaître les éventuelles conséquences de l'application de différentes stratégies à la résolution d'un problème;
- répertorier les variables que comporte une enquête ou une expérience donnée.

### Réalisation et enregistrement de données

*L'élève doit pouvoir*

étudier la corrélation de certaines observations en recueillant et consignait les données pertinentes :

- exécuter des procédures en veillant à contrôler les principales variables (*ex. : indiquer quelle est la variable indépendante (celle qu'on manipule), la variable dépendante (celle qu'on mesure) et la variable contrôle (celle qui doit demeurer constante) au cours d'une expérience sur l'effet de l'exercice sur le rythme cardiaque*);
- employer divers instruments avec efficacité et exactitude pour recueillir des données (*ex. : préparer un montage humide de tissu et observer, à l'aide d'un microscope, les structures propres aux cellules végétales et animales*);
- tirer des informations de diverses sources imprimées et électroniques ou de diverses parties d'une même source et en faire la synthèse (*ex. : utiliser des modèles, des simulations sur ordinateur*);
- manier les outils et les appareils avec prudence (*ex. : utiliser le microscope composé pour identifier les structures cellulaires sur des lames ou des microlames de tissu animal ou végétal et reproduire avec exactitude ces structures au moyen de dessins correctement annotés*).

### Analyse et interprétation

*L'élève doit pouvoir*

analyser des données, puis formuler des explications possibles et les évaluer :

- 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. : examiner la façon dont les paramécies se nourrissent et faire la comparaison avec les processus du corps humain*);
- identifier les problèmes de fonctionnement d'un prototype ou d'un dispositif et y remédier (*ex. : étudier des modèles d'organes contenant des cellules spécialisées*);
- identifier de nouvelles questions et de nouveaux problèmes à partir de ce qui a été appris (*ex. : « Comment l'eau et les substances dissoutes se déplacent-elles dans les cellules végétales et animales vivantes? »*).

### Communication et travail d'équipe

*L'élève doit pouvoir*

travailler en équipe à la résolution de problèmes et employer le langage et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer des idées, des méthodes et des résultats :

**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.

- écouter les idées de ses pairs, s’assurer de les comprendre et y donner suite (*ex. : revoir la conception d’un prototype en fonction des commentaires émis*);
- communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats oralement ou par écrit, en se servant de notes concises, de descriptions complètes, de tableaux, de graphiques, de dessins ou d’autres moyens (*ex. : rechercher et identifier la cause et les raisons physiologiques d’un trouble précis se rapportant à l’un des systèmes étudiés; faire un exposé oral de l’information à ses pairs ou produire un document préparé à l’aide de feuilles de style et faisant appel à des techniques de traitement de texte pour la mise en page*);
- défendre un point de vue donné sur une question ou un problème d’après ses constatations (*ex. : chercher comment le mode de vie [tabagisme, inactivité, stress] et les habitudes alimentaires [régime lipidique] influent sur le fonctionnement du système circulatoire*).

## 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>
<b>Intérêt envers les sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. : chercher les réponses à ses propres questions</i>).</li> </ul>
<b>Respect à l’égard d’autrui</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 les sciences et la technologie concourent à faire avancer la civilisation</i>).</li> </ul>
<b>Esprit scientifique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser des stratégies diversifiées dans l’exploration de questions, de problèmes ou d’enjeux et, dans le cadre d’une recherche, se baser sur des informations fiables et des explications rationnelles.</li> </ul>
<b>Collaboration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : accorder autant d’attention et d’énergie au travail du groupe qu’au sien</i>).</li> </ul>
<b>Sens des responsabilités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. : toujours examiner le problème à l’étude sous tous les angles, en soupesant les facteurs scientifiques, techniques et écologiques</i>).</li> </ul>
<b>Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se soucier de la sécurité au moment de planifier, d’exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : ne pas encombrer inutilement son poste de travail; n’y garder que le matériel nécessaire</i>).</li> </ul>

**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 : Investiguer la matière et l'énergie dans les systèmes environnementaux (Accent sur le contexte social et environnemental)

### Survol

La vie n'existerait pas sans l'énergie du Soleil, qui préserve aussi l'équilibre de la biosphère. Dans cette dernière, la matière est recyclée par des voies naturelles. Toutefois, l'accroissement de la population, l'augmentation de l'activité humaine et la consommation croissante d'énergie qui en découle, de même qu'un recours toujours plus grand aux produits fabriqués, perturbent le déplacement de la matière et de l'énergie dans la biosphère. Par conséquent, partout dans le monde, on s'interroge sur sa durabilité.

### Questions d'encadrement

1. En quoi l'activité humaine modifie-t-elle le courant normal de l'énergie dans l'environnement?
2. L'espèce humaine doit-elle s'inquiéter des conséquences de ses actes sur les autres espèces et sur l'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.

- rôle des organismes vivants dans le recyclage de la matière
- chaînes alimentaires, réseaux alimentaires et pyramides de l'énergie
- maintien de l'équilibre de la biosphère
- recyclage des déchets résultant de l'activité humaine
- matériaux biodégradables
- répercussions des pratiques agricoles actuelles
- facteurs biotiques et abiotiques et écosystèmes
- facteurs qui influent sur la croissance démographique
- incidence de l'espèce humaine sur les écosystèmes

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

### Connaissances et STS

#### *L'élève doit pouvoir*

1. décrire comment le flux de matière se produit de façon cyclique le long de voies particulières dans la biosphère et dire en quoi l'activité humaine peut perturber de tels cycles :
  - explorer les chaînes alimentaires, les réseaux alimentaires et les pyramides de l'énergie tels qu'ils existent dans la nature;
  - explorer comment les sociétés humaines, y inclus les peuples autochtones traditionnels, ont une incidence sur le recyclage de la matière dans la biosphère;
  - étudier les inconvénients et les avantages des progrès techniques qui débouchent sur la production de matériaux que l'écosystème ne peut recycler (*ex. : objets en plastique jetables, métaux lourds*);
  - étudier comment les matériaux biodégradables atténuent les effets nocifs des produits artificiels sur l'environnement;
  - comparer le recyclage de la matière par la société au recyclage naturel dans les écosystèmes;
  - étudier les effets des pratiques agricoles actuelles sur les mécanismes naturels de recyclage de la matière;

**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.

- identifier les besoins et les intérêts sociaux à l'origine de technologies qui ont des répercussions imprévues sur l'environnement (*ex. : méthodes de pêche permettant des prises supérieures à la capacité de reproduction des poissons, emploi de pesticides, comme le DDT, incidence de la circulation automobile sur la composition de l'atmosphère*).
2. étudier un écosystème local en fonction de ses constituants biotiques et abiotiques, et décrire les facteurs à l'origine de son équilibre :
- indiquer, en termes généraux, les caractéristiques de deux biomes de l'Alberta (*ex. : forêt-parc, forêt boréale, montagne, prairie*);
  - définir les écosystèmes par leurs paramètres biotiques et abiotiques (*ex. : végétaux et animaux courants, latitude, altitude, relief*);
  - décrire comment certains facteurs abiotiques influent sur la biodiversité d'un écosystème (*ex. : climat, substrat, température, altitude*);
  - expliquer de quelle façon différents facteurs peuvent modifier la taille d'une population (*ex. : immigration, émigration, taux de natalité et de mortalité, abondance de la nourriture, prédation, maladie, taux de reproduction, changement climatique*);
  - explorer comment les interactions des organismes limitent la population (*ex. : prédation, parasitisme et concurrence*);
  - étudier les rapports entre l'exploitation des terres et la modification des écosystèmes (*ex. : drainage des marécages, culture sur brûlis, agriculture*);
  - reconnaître le bien-fondé des lois relatives à la protection de l'environnement.

## Habilités

### Identification du problème et planification

*L'élève doit pouvoir*

formuler des questions sur les rapports entre des variables observables et mener des recherches pour répondre à ces questions :

- formuler des questions auxquelles il faut répondre pour résoudre des problèmes d'ordre pratique (*ex. : des questions sur le recyclage ou sur l'appauvrissement de la couche d'ozone*);
- indiquer quelle est la variable indépendante (celle qu'on manipule), la variable dépendante (celle qu'on mesure) et la variable contrôle (celle qui doit demeurer constante) (*ex. : examiner le volume de déchets produit chaque jour ou chaque semaine par une école ou une famille*);
- choisir les méthodes et les instruments qui conviennent pour rassembler des données et de l'information afin de résoudre le problème posé (*ex. : effectuer une recherche sur les projets environnementaux en recourant à de nombreuses sources électroniques*).

### Réalisation et enregistrement de données

*L'élève doit pouvoir*

étudier la corrélation de certaines observations en recueillant et consignait les données pertinentes :

- exécuter des procédures en veillant à contrôler les principales variables (*ex. : effectuer des expériences pour montrer comment la respiration cellulaire libère de l'énergie thermique*);
- organiser les données recueillies selon un mode de présentation convenant à la tâche ou à l'expérience (*ex. : analyser les données recueillies lors de l'étude d'un écosystème et présenter l'information par écrit sous forme de graphique, ou de vive voix à ses collègues*);

**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.

- sélectionner et intégrer des informations de diverses sources imprimées ou électroniques, ou de diverses parties d'une même source (*ex. : effectuer des recherches pour établir l'influence d'un organisme particulier, comme les oiseaux de mer, sur le recyclage de la matière dans la biosphère et communiquer l'information recueillie dans un rapport clairement rédigé; créer une base de données ou utiliser un tableur pour communiquer l'information sur les populations*).

### Analyse et interprétation

*L'élève doit pouvoir*

analyser des données, puis formuler des explications possibles et les évaluer :

- compiler des données et les présenter de différentes façons, notamment sous forme de schémas, d'ordinogrammes, de tableaux statistiques, de graphiques à bandes ou de graphiques linéaires produits à la main ou par ordinateur;
- reconnaître les avantages et les inconvénients de différentes méthodes de collecte et de présentation des données (*ex. : analyser les méthodes utilisées pour recueillir et présenter les données relatives aux facteurs biotiques et abiotiques d'un écosystème*);
- 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;
- énoncer de nouvelles questions et de nouveaux problèmes à partir de ce qui a été appris (*ex. : « Devrait-on mieux contrôler l'introduction au Canada d'animaux ou de plantes venus d'autres pays ? » et « Comment pourrait-on diminuer le volume des ordures ménagères ? »*).

### Communication et travail d'équipe

*L'élève doit pouvoir*

travailler en équipe à la résolution de problèmes et employer le langage et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer des idées, des méthodes et des résultats :

- écouter les idées de ses pairs, s'assurer de les comprendre et y donner suite (*ex. : réviser les documents en fonction des commentaires émis par d'autres*);
- communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats oralement ou par écrit en se servant de listes, de notes concises, des descriptions complètes, de tableaux, de graphiques, de dessins ou d'autres moyens (*ex. : représenter le déplacement de la matière et de l'énergie dans un écosystème en utilisant les chaînes, les réseaux et les pyramides alimentaires afin de communiquer l'information graphiquement*);
- travailler avec les autres membres de l'équipe à la mise à exécution d'un plan (*ex. : étudier un écosystème aquatique ou terrestre sur le terrain*);
- défendre un point de vue donné sur une question ou un problème d'après ses constatations (*ex. : étudier comment réduire le volume des ordures ménagères*);
- adopter différentes stratégies pour résoudre les problèmes rencontrés dans le travail du groupe 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.

**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.

	<b><i>L'élève doit être encouragé à :</i></b>
<b>Intérêt envers les sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. : montrer de l'intérêt pour des sujets scientifiques ou techniques qui débordent du cours</i>).</li> </ul>
<b>Respect à l'égard d'autrui</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 des paramètres scientifiques, technologiques, économiques, culturels, politiques et environnementaux au moment de formuler des conclusions, de résoudre un problème ou de prendre une décision sur une question relative aux sciences, à la technologie et à la société</i>).</li> </ul>
<b>Esprit scientifique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• s'appuyer sur des preuves dans son évaluation de différentes méthodes de recherche ou de résolution de problèmes (<i>ex. : exiger des preuves avant d'accepter une nouvelle idée ou explication au sujet de la réduction des déchets</i>).</li> </ul>
<b>Collaboration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : être attentif quand les autres parlent; ne pas porter de jugement sur les autres lorsqu'on débat des idées ou des plans</i>).</li> </ul>
<b>Sens des responsabilités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. : examiner son propre rôle face à la préservation de l'environnement; prendre des décisions personnelles d'après les responsabilités qu'il ressent envers les moins privilégiés de la communauté internationale et envers les générations à venir</i>).</li> </ul>
<b>Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : tenir compte de la sécurité et de l'environnement lorsqu'il jette quelque chose au rebut</i>).</li> </ul>

**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.

## SCIENCES 20-4

**UNITÉ A : Les applications de la matière et les transformations chimiques** (Accent sur les sciences et la technologie)

### Survol

L'élève approfondira ses connaissances de la matière en étudiant et en classant des réactions chimiques simples à la maison ou en milieu de travail. Il apprendra que plusieurs matières différentes peuvent être créées à partir d'un petit nombre de composantes et que des technologies fondées sur des réactions chimiques sont souvent utilisées pour produire des matériaux utiles dont on se sert au quotidien.

### Questions d'encadrement

1. Quelles sont les réactions chimiques qui répondent à nos besoins personnels et qui sont importantes pour la société d'aujourd'hui?
2. Comment la connaissance des réactions chimiques sert-elle à concevoir des produits de haute technicité et des procédés d'application courante à la maison ou au 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.

- matières régulièrement utilisées et réactions chimiques rencontrées au quotidien
- symboles du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et des matières domestiques dangereuses (MDD)
- preuves de transformations chimiques
- description et classification de réactions provoquées par la rouille et la combustion, de réactions acido-basiques et de réactions simples de composition et de décomposition
- réactions chimiques chez soi et au travail
- effets sur l'environnement des technologies fondées sur les réactions chimiques

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

### Connaissances et STS

*L'élève doit pouvoir*

1. décrire comment la vie quotidienne dépend de produits de haute technicité et de procédés produisant de l'énergie et des matériaux utiles :
  - identifier des matériaux communs ainsi que leur utilisation et décrire comment la vie quotidienne s'est transformée au cours des cent dernières années grâce au développement de nouveaux matériaux (*ex. : acides, bases, alliages, plastiques, céramiques, fibres et composites*);
  - identifier des exemples de réactions chimiques lorsqu'on fait la cuisine, le ménage, sa toilette et du jardinage (*ex. : l'acide du vinaigre, des agrumes et de la rhubarbe réagit au contact des ustensiles en aluminium; les bases des produits pour déboucher les tuyaux réagissent au contact de la graisse; les pesticides nuisent aux processus métaboliques des organismes vivants*);
  - reconnaître et mettre en pratique, quand il manipule des produits chimiques, les normes de sécurité tant chez soi, dans le milieu de travail et la communauté, et notamment celles du SIMDUT et des MDD.

**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. examiner et classer des réactions chimiques :
  - nommer les composantes simples de formules chimiques et reconnaître les noms chimiques de substances dont on se sert au quotidien;
  - inférer la relation entre divers noms, formules et compositions chimiques (*ex. : les acides simples, les bases et les sels*);
  - observer et identifier les traces de réactions chimiques (*ex. : changement de phase, d'apparence, de couleur, d'odeur ou d'énergie dans le cas de la chaleur et la lumière*);
  - examiner les transformations des réactifs et produits qui résultent de la combustion des combustibles fossiles et des réactions provoquées par la rouille;
  - examiner et classer des réactions endothermiques et exothermiques (*ex. : mélanger des produits chimiques dans un cryosac, faire brûler du gaz naturel*);
  - examiner et classer des réactions simples de composition et de décomposition (*ex. : oxydation de l'argent, électrolyse de l'eau*);
  - identifier des réactions simples de composition ou de décomposition, de combustion et de neutralisation à partir d'équations chimiques (symboles et/ou termes), de produits et de réactifs.
  
3. étudier des produits communs de haute technicité et des processus courants de la vie quotidienne et au travail et étudier leurs effets potentiels sur l'environnement :
  - observer des réactions communes de neutralisation acido-basique (*ex. : effet neutralisant des antiacides sur l'estomac, utilisation du jus de citron dans les plats à base de poisson*);
  - examiner des processus chimiques simples et courants de la vie quotidienne (*ex. : réactions acido-basiques relatives au ménage, à la lessive ou à la préparation des repas, à la teinture pour cheveux, à la combustion de l'essence dans un moteur de voiture, à l'entretien de piscine, au métal qui rouille*);
  - donner des exemples de solutions que la technologie a apportées pour lutter contre la corrosion (*ex. : couches protectrices de peinture, plastique ou métal; utilisation des alliages*);
  - étudier les gaz à effet de serre et la pollution ambiante qui sont produits par des réactions de combustion (*ex. : dioxyde et monoxyde de carbone relâchés quand on brûle du méthane dans une fournaise domestique*);
  - explorer les technologies qui servent à réduire les émissions qui sont à l'origine des pluies acides.

## Habilités

### Identification du problème et planification

*L'élève doit pouvoir*

formuler des questions sur les relations existant entre les variables observables et mener des recherches pour y répondre :

- formuler des questions qui découlent de problèmes d'ordre pratique (*ex. : « Quels sont les facteurs environnementaux qui ont la plus grande incidence sur la rouille? »*);
- reconnaître les avantages et les inconvénients de différentes solutions apportées à un problème d'ordre pratique;
- choisir les méthodes et les instruments adaptés à la collecte de données et de renseignements dans le but de résoudre un problème.

### Réalisation et enregistrement de données

*L'élève doit pouvoir*

étudier la corrélation de certaines observations en recueillant et en consignait les données pertinentes :

- exécuter des procédures en veillant à contrôler les principales variables;

**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.



- compiler et organiser des données recueillies selon un mode de présentation qui en facilite l'interprétation (*ex. : dresser des listes, sous forme de tableaux et de graphiques, de changements physiques et chimiques observés*);
- faire des recherches à la bibliothèque ou à l'aide d'outils électroniques pour trouver de l'information sur un sujet précis (*ex. : dresser la liste des technologies qui servent à réduire le volume des substances nocives émises par les véhicules automobiles*);
- sélectionner et combiner les données tirées de sources imprimées ou électroniques, ou de diverses sections de la même source (*ex. : préparer un inventaire des substances chimiques [bases, acides] utilisées au quotidien*);
- élaborer et tester un prototype d'appareil ou de système et identifier les problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent;
- démontrer sa connaissance des normes du SIMDUT en choisissant et en mettant en pratique les techniques requises lorsqu'on manipule et élimine des matières de laboratoire (*ex. : reconnaître les substances, circonstances et gestes qui pourraient être dangereux pour son entourage*).

### Analyse et interprétation

*L'élève doit pouvoir*

analyser des données, formuler des explications possibles et les évaluer :

- recueillir et mettre au point l'information, par écrit ou par ordinateur, en plusieurs formats : schémas, ordinogrammes, tableaux ou graphiques (*ex. : rédiger un rapport à partir des conclusions tirées de l'observation de réactions chimiques*);
- tenir compte de critères au moment d'évaluer les résultats et les sources d'information (*ex. : évaluer la pertinence de documents sur des technologies employées à réduire les émissions qui provoquent les pluies acides*);
- énoncer une conclusion, fondée sur les données de son expérience, et démontrer comment les résultats obtenus lui a permis de confirmer ou de réfuter son hypothèse initiale (*ex. : rapport sur les résultats d'une recherche sur l'efficacité des comprimés antiacides*);
- identifier les problèmes pratiques du fonctionnement d'un dispositif ou système technologique (*ex. : suggérer des moyens de réduire la rouille ou la pollution de l'air*).

### Communication et travail d'équipe

*L'élève doit pouvoir*

travailler en équipe à la résolution de problèmes et employer le langage et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer des idées, des méthodes et des résultats :

- faire part de ses questions, idées et intentions; être attentif aux idées de ses pairs et faire preuve de compréhension en y donnant suite (*ex. : avoir recours aux bonnes méthodes de communication pour susciter les réactions des autres*);
- collaborer avec les membres de son équipe pour développer et mettre en pratique un plan et pour trouver des solutions aux problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent;
- évaluer les processus individuels et du groupe qui ont servi à planifier, à résoudre des problèmes, à prendre des décisions et à compléter les travaux (*ex. : évaluer les processus qui ont servi à concevoir un appareil servant à réduire les émissions de monoxyde de carbone*).

### **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.

**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.

***L'élève doit être encouragé à :***

**Intérêt envers les sciences**

- 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. : démontrer un intérêt sérieux ou poursuivre des études en sciences; reconnaître que les emplois à temps partiel exigent des connaissances et des habiletés d'ordre scientifique et technique*).

**Respect à l'égard d'autrui**

- reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (*ex. : reconnaître que la chimie et la technologie concourent à faire avancer la civilisation*).

**Esprit scientifique**

- s'appuyer sur des preuves fiables dans son évaluation des diverses méthodes de recherche ou de résolution de problèmes.

**Collaboration**

- faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (*ex. : accepter la responsabilité d'un travail qui pourrait aider le groupe à avancer, être attentif lorsque les autres parlent, prendre une part de responsabilité lorsque des erreurs sont commises ou lorsque le groupe rencontre certaines difficultés*).

**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. : aller au magasin du coin à pied plutôt qu'en voiture pour réduire les émissions de gaz à effet de serre; assumer une part de responsabilité de l'ensemble de la collectivité pour réduire les impacts de l'activité humaine sur l'environnement*).

**Sécurité**

- se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (*ex. : inclure une section sur la sécurité et l'élimination des déchets dans ses applications de laboratoire; demander immédiatement de l'aide si des premiers soins sont nécessaires en cas de coupure, de brûlure ou de réaction anormale*).

**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 : Comprendre les systèmes courants de transformation de l'énergie (Accent sur les sciences et la technologie)

### Survol

L'élève examinera diverses transformations importantes de l'énergie qui se produisent dans les systèmes écologiques, chimiques, physiques et technologiques. Même si l'énergie apparaît sous plusieurs formes et qu'elle est essentiellement conservée, à chaque transformation la quantité d'énergie utilisable diminue. L'élève découvrira des technologies qui servent à extraire, à transformer et à utiliser des combustibles fossiles afin de convertir l'énergie et ainsi la rendre le plus utilisable possible.

### Questions d'encadrement

1. Quelles sortes de transformations de l'énergie se produisent dans les systèmes écologiques, chimiques, physiques et technologiques?
2. Transformation en énergie utile : quel est le taux d'efficacité des divers transformateurs d'énergie?

### 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.

- transformation et conservation de l'énergie
- production et distribution d'électricité
- les appareils électroménagers transforment et consomment de l'énergie
- taux de transfert et d'efficacité de l'énergie
- transformations chimiques et énergétiques dans les systèmes biologiques et chimiques
- les organismes vivants qui transforment l'énergie
- formation, extraction et utilisation de combustibles fossiles
- incidence des technologies fondées sur les combustibles fossiles sur la qualité de vie des générations à venir

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

### Connaissances et STS

*L'élève doit pouvoir*

1. observer et analyser la transformation et la conservation de divers types d'énergie dans des systèmes physiques et technologiques :
  - explorer des manifestations de transformation d'énergie à la maison et dans des contextes de la vie quotidienne (*ex. : machines simples, appareils électroménagers, réactions chimiques*);
  - concevoir, assembler et évaluer un modèle ou un appareil simplifié qui transforme l'énergie d'une forme à une autre (*ex. : moulin à vent, roue hydraulique, modèle réduit de véhicule à moteur propulsé par un moteur à élastiques/pièges à souris/dioxyde de carbone/électrique*);
  - décrire un système de transformation d'énergie par rapport à sa production, à son débit et au convertisseur (*ex. : une bouilloire électrique*);
  - étudier la loi de la conservation de l'énergie pour détecter la transformation, perte et disponibilité de l'énergie dans des systèmes physiques et technologiques (*ex. : pendule basculant*).

**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. examiner des appareils électriques de conversion d'énergie en termes de conversion, de taux d'énergie et d'efficacité :
  - décrire la production d'énergie électrique en termes de conversion d'énergie thermique/hydraulique/éolienne/solaire/nucléaire, en électricité;
  - comparer l'efficacité de systèmes de distribution d'énergie électrique en examinant les conversions d'énergie dans divers types d'appareils électroménagers (*ex. : outils électriques, véhicules électriques, fours conventionnels et à micro-ondes, ampoules fluorescentes ou halogènes*);
  - expliquer pourquoi la quantité d'énergie utilisable qu'un appareil fournit est toujours inférieure à la quantité totale d'énergie produite;
  - élaborer un plan afin d'utiliser à la maison les appareils de conversion d'énergie de manière plus efficace (*ex. : remplir à pleine capacité la sècheuse et le lave-vaisselle, choisir des ampoules au wattage approprié ou des ampoules fluorescentes compactes*).
  
3. observer et décrire des conversions d'énergie associées aux transformations dans des systèmes biologiques et chimiques :
  - observer et décrire des réactions chimiques communes qui produisent ou absorbent de l'énergie (*ex. : la lumière et la chaleur produites par des combustibles fossiles; cryosacs et sachets chauds*);
  - faire une liste et expliquer les exigences de la photosynthèse (*ex. : dioxyde de carbone, eau, chlorophylle dans les chloroplastes, lumière solaire*);
  - décrire le processus de la respiration et comment le glucose et l'oxygène sont transformés en énergie, en dioxyde de carbone et en eau;
  - décrire comment les aliments servent de combustible au corps humain (*ex. : en fournissant les éléments requis pour le bon fonctionnement du métabolisme, la croissance, la réparation cellulaire et la capacité de faire des exercices*);
  - identifier les sources d'énergie qui se trouvent dans les aliments (*ex. : glucides, lipides et protéines*) et décrire, en termes généraux, pourquoi un équilibre est nécessaire entre l'ingestion d'aliments et la production d'énergie;
  - décrire les facteurs qui ont une incidence sur le métabolisme (*ex. : âge, niveau de condition physique, heure de la journée, exercice/activité*) et comparer les besoins d'apport d'énergie au quotidien d'individus qui sont à divers stades de croissance et qui ont divers niveaux d'activité (*ex. : besoin d'énergie d'un nouveau-né, d'un adolescent, d'un employé de bureau et d'un travailleur manuel; la quantité d'énergie nécessaire pour un individu endormi, qui fait de la course à pied*);
  - étudier la formation des combustibles fossiles (*ex. : pétrole, charbon, gaz naturel*).
  
4. observer et décrire l'impact des technologies à base de combustibles fossiles et l'importance qu'elles représentent pour l'activité humaine :
  - expliquer l'importance de l'industrie des combustibles fossiles en Alberta dans la mesure où cette industrie répond aux besoins de consommation d'énergie;
  - comparer la consommation actuelle de combustibles fossiles des industries, foyers et automobiles à la consommation estimée pour l'avenir;
  - décrire les sources de combustibles fossiles ainsi que les processus d'extraction et de raffinage;
  - évaluer l'impact des technologies à base de combustibles fossiles sur l'environnement;
  - décrire l'importance des moteurs à réaction pour les sociétés industrielles et décrire les conséquences de l'épuisement des réserves de combustibles fossiles.

**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.

## Habilités

### Identification du problème et planification

*L'élève doit pouvoir*

formuler des questions sur les relations entre les variables observables et mener des recherches pour y répondre :

- examiner des questions qui découlent de problèmes d'ordre pratique (*ex. : « Comment mesurer la force du corps humain? »*);
- formuler des définitions opérationnelles des variables importantes (*ex. : définir la force, l'énergie, le métabolisme*);
- reconnaître les avantages et les inconvénients de différentes solutions apportées à un problème d'ordre pratique;
- évaluer et choisir les instruments adaptés à la résolution de problèmes, à l'enquête et à la prise de décisions (*ex. : décrire comment on peut mesurer le débit d'énergie d'un appareil ou d'un processus, et choisir les bons outils pour effectuer cette tâche*).

### Réalisation et enregistrement de données

*L'élève doit pouvoir*

étudier les corrélations entre diverses observations en recueillant et en consignant les données pertinentes :

- mettre en pratique des procédures, veillant à contrôler les variables majeures;
- compiler et organiser les données recueillies selon un mode de présentation qui en facilite l'interprétation (*ex. : dresser la liste, sous forme de tableau et de graphique, des sources d'énergie alimentaire*);
- faire des recherches à la bibliothèque ou à l'aide d'outils électroniques pour trouver de l'information sur un sujet précis (*ex. : trouver de l'information sur la quantité d'énergie nécessaire pour des individus qui sont à divers stades de leur croissance et qui ont divers niveaux d'activité physique*);
- sélectionner et intégrer l'information tirée de sources imprimées ou électroniques ou de diverses sections de la même source (*ex. : trouver des renseignements généraux qui permettent l'étude de l'obésité, de la famine et de l'anorexie*);
- élaborer et tester un prototype d'appareil ou de système et identifier les problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent (*ex. : fabriquer un appareil qui produit de l'électricité solaire ou thermique*).

### Analyse et interprétation

*L'élève doit pouvoir*

analyser des données, formuler des explications possibles et les évaluer :

- recueillir et mettre au point l'information, par écrit ou par ordinateur, sous plusieurs formes : schémas, ordigrammes, tableaux ou graphiques (*ex. : résultats d'une expérience pour mesurer la force du corps humain*);
- énoncer une conclusion fondée sur les données de son expérience et démontrer comment les résultats obtenus lui ont permis de confirmer ou de réfuter son hypothèse initiale (*ex. : démontrer pourquoi le débit d'énergie d'un appareil est toujours supérieur à la production d'énergie*);
- identifier les problèmes pratiques liés au fonctionnement d'un appareil ou d'un système technologique;
- évaluer un appareil conçu et assemblé, par soi-même, selon des critères préétablis (*ex. : évaluer une conversion d'énergie*).

**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*

travailler en équipe à la résolution de problèmes et employer le langage et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer des idées, des méthodes et des résultats :

- faire part de ses questions, idées et intentions; écouter, interpréter, comprendre, soutenir et commenter les idées des autres et y réagir (*ex. : trouver et présenter de l'information sur la consommation d'énergie par les ménages, lire les données des compteurs de gaz et d'électricité sur une période de deux semaines*);
- choisir et utiliser les modes appropriés de représentation numérique, symbolique, graphique et linguistique pour faire part de ses idées, plans et résultats;
- collaborer avec les membres de son équipe pour développer et mettre en pratique un plan et trouver des solutions aux 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.

	<b><i>L'élève doit être encouragé à :</i></b>
<b>Intérêt envers les sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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. : trouver des réponses à ses propres questions telles que « Comment pourrais-je réduire ma consommation d'énergie? »</i>).</li></ul>
<b>Respect à l'égard d'autrui</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : ne jamais perdre de vue le contexte culturel lorsqu'on discute de l'image corporelle; reconnaître le travail et la compétence des technologues responsables d'extraire le pétrole des sables bitumineux</i>).</li></ul>
<b>Esprit scientifique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• s'appuyer sur des preuves fiables dans son évaluation des diverses méthodes de recherche ou de résolution de problèmes (<i>ex. : donner le temps et l'énergie nécessaires pour tirer des conclusions pertinentes</i>).</li></ul>
<b>Collaboration</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : participer pour résoudre à l'amiable des conflits; prendre une part de responsabilité lorsque des erreurs sont commises ou lorsque le groupe fait face à certaines difficultés</i>).</li></ul>
<b>Sens des responsabilités</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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 (<i>ex. : appuyer les systèmes politiques et sociaux qui influencent la politique en matière d'environnement</i>).</li></ul>

**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.

## Sécurité

- se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (*ex. : assumer une part de responsabilité de la sécurité de ceux qui partagent son environnement de travail en le nettoyant après son travail et en jetant les matériaux dans un endroit sécuritaire*).

**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 santé humaine et la résistance à la maladie (Accent sur le contexte social et environnemental)

### Survol

Le corps humain est un organisme vivant affecté par plusieurs facteurs environnementaux et génétiques. L'élève observera la nature de ces facteurs ainsi que l'effet qu'ils ont sur la santé humaine. Il examinera aussi comment les choix et les conditions sociales jouent un rôle important. Il apprendra le fonctionnement des systèmes naturels de défense du corps humain et étudiera les techniques médicales développées pour réduire le risque d'être exposé aux produits toxiques et aux agents pathogènes dans l'environnement. À l'heure actuelle, le principe de l'hérédité est bien connu, mais réduire les maladies génétiques demeure une question complexe, à laquelle doivent répondre les intervenants des domaines scientifique, éthique et social.

### Questions d'encadrement

1. Quelle est l'influence des facteurs sociaux, environnementaux et génétiques sur la santé humaine?
2. Comment les conditions sanitaires et l'hygiène personnelle ont-elles été améliorées grâce au progrès de la médecine moderne (*ex. : techniques aseptiques, vaccins et antibiotiques*)?

### 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'études et précisent le degré d'approfondissement de la matière.

- impact de la société sur la santé humaine
- rôle des facteurs environnementaux (*ex. : produits toxiques, agents pathogènes*) sur la santé humaine
- maladies transmissibles et non transmissibles
- activités humaines pour réduire les contaminations par des agents pathogènes
- rôle des systèmes de défense du corps humain
- principes de l'héritage simple
- impact des recherches récentes en génétique sur les décisions prises par les dirigeants sociaux

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

### Connaissances et STS

*L'élève doit pouvoir*

1. décrire comment la santé humaine est affectée par des facteurs environnementaux et comment certaines actions sont nécessaires pour améliorer la santé humaine :
  - décrire de façon générale comment certaines maladies peuvent apparaître à la suite de l'interaction de variables, dont la sous-alimentation, le stress, les agents pathogènes et la pollution environnante;
  - analyser la relation entre les conditions sociales et la santé (*ex. : faim et sous-alimentation; hygiène et maladies bactériennes, virales ou fongiques*);
  - déterminer l'impact économique et social des pandémies sur les sociétés précédentes et actuelles (*ex. : peste bubonique; grippe espagnole 1918; syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS); impact des maladies européennes telles que la tuberculose sur les Premières nations du Canada*);
  - examiner le lien, d'un point de vue historique, entre les maladies et l'eau contaminée, la pollution de l'air et l'hygiène personnelle;

**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.



- analyser l'impact des initiatives en matière de santé publique et le respect de normes strictes d'hygiène personnelle pour améliorer la santé individuelle et publique (*ex. : approvisionnement en eau potable, normes pour maintenir la pureté de l'air, traitement des déchets humains et animaux, maniement sécuritaire des aliments*).
2. examiner le lien entre la santé humaine et les agents pathogènes :
    - reconnaître la distinction entre les maladies transmissibles et les maladies non transmissibles;
    - s'informer sur les conditions nécessaires qui font apparaître des agents pathogènes spécifiques (*ex. : virus, mycose, bactérie*);
    - décrire comment certaines maladies sont transmises et comment elles affectent la santé humaine (*ex. : rhume, grippe*);
    - apprendre comment les maladies non transmissibles sont transmises et comment elles affectent la santé humaine (*ex. : empoisonnement alimentaire à la salmonellose et au E. coli, choléra, dysenterie*);
    - examiner et analyser comment certaines normes de manutention des aliments ont été conçues pour prévenir la contamination microbienne au cours des processus de transformation des aliments (*ex. : congélation, marinage, salage, emballage sous vide, irradiation*).
  3. étudier les mécanismes naturels qui protègent le corps contre les agents pathogènes :
    - étudier le rôle des systèmes de défense du corps humain dans la protection contre les infections provoquées par les agents pathogènes (*ex. : peau, membranes muqueuses, larmes, salive, appareil digestif*);
    - étudier le rôle des composantes du sang (*ex. : globules blancs et anticorps*) dans le contrôle des agents pathogènes;
    - décrire de façon générale comment le système immunitaire protège le corps en attaquant les protéines anormales ou étrangères;
    - explorer comment on utilise certains vaccins, médicaments ou antibiothérapies afin de traiter ou de prévenir des maladies (*ex. : rougeole, rage, tétanos, variole, tuberculose*);
    - décrire comment l'utilisation exagérée ou inappropriée des antibiotiques peut entraîner le développement de bactéries résistantes (*ex. : antibiotiques prescrits pour des infections virales*).
  4. décrire le rôle des gènes dans les caractéristiques héréditaires et la santé humaine :
    - décrire le rôle des gènes dans les caractéristiques héréditaires (*ex. : pouce de l'auto-stoppeur, lobe d'oreille collé, couleur des cheveux, de la peau et des yeux*);
    - identifier le rôle des chromosomes quant au sexe d'un nouveau-né.

## Habilités

### Identification du problème et planification

*L'élève doit pouvoir*

formuler des questions sur les relations existant entre les variables observables et mener des recherches pour y répondre :

- explorer des questions qui découlent de problèmes d'ordre pratique (*ex. : « Les nettoyeurs antibactériens utilisés à la maison et à l'école sont-ils efficaces? »*);
- évaluer et choisir les instruments adaptés à la résolution de problèmes, à l'enquête et à la prise de décisions (*ex. : déterminer quelles variables doivent être mesurées et choisir les bons outils et processus pour effectuer l'analyse*).

**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*

étudier les corrélations de certaines observations en recueillant et consignait les données pertinentes :

- exécuter des procédures en veillant à contrôler les principales variables;
- employer divers instruments de collecte de données avec efficacité et exactitude (*ex. : examiner des diapositives de divers agents pathogènes ou des composantes cellulaires du sang humain*);
- compiler et organiser les données recueillies selon un mode de présentation qui en facilite l'interprétation (*ex. : établir le graphique de la propagation simulée d'une infection; suivre l'évolution d'une population bactérienne*);
- faire des recherches à la bibliothèque ou à l'aide d'outils électroniques pour trouver de l'information sur un sujet précis (*ex. : consulter des sources d'information récentes et fiables pour se renseigner sur la propagation de maladies comme le SRAS, la tuberculose et le choléra*);
- sélectionner et intégrer l'information tirée de sources imprimées ou électroniques ou de diverses sections de la même source (*ex. : étudier les maladies génétiques à partir de documents disponibles sur Internet*).

## Analyse et interprétation

*L'élève doit pouvoir*

analyser des données, formuler des explications possibles et les évaluer :

- compiler et mettre au point l'information, par écrit ou par ordinateur, en plusieurs formats : schémas, ordinogrammes, tableaux et graphiques (*ex. : démontrer à l'aide d'un graphique l'incidence d'une maladie sur une période de temps donnée*);
- évaluer la fiabilité et l'exactitude des données;
- énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et démontrer comment les preuves obtenues lui ont permis de confirmer ou de réfuter son hypothèse initiale (*ex. : réduction des taux d'infection au XIX<sup>e</sup> siècle, à la suite du règlement voulant que le personnel des hôpitaux se lave régulièrement les mains*);
- identifier des problèmes d'ordre pratique dans le fonctionnement d'un appareil ou d'un système technologique.

## Communication et travail d'équipe

*L'élève doit pouvoir*

travailler en équipe à la résolution de problèmes et employer le langage et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer des idées, des méthodes et des résultats :

- faire part de ses questions, idées et intentions; écouter, interpréter, comprendre, soutenir et commenter les idées des autres, et y réagir (*ex. : contribuer à plusieurs formats électroniques communs*);
- choisir et utiliser les modes appropriés de représentation numérique, symbolique, graphique et linguistique pour faire part de ses idées, plans et résultats;
- collaborer avec les membres de son équipe pour développer et mettre en pratique un plan et trouver des solutions aux problèmes au fur et à mesure qu'ils apparaissent;
- évaluer les processus individuels et du groupe qui ont servi à planifier, à résoudre les problèmes, à prendre des décisions et à compléter des travaux.

**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.

## 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>
<b>Intérêt envers les sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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 des questions relatives à la santé; se renseigner sur les possibilités de carrière, notamment en techniques infirmières ou dans le secteur de la restauration</i>).</li></ul>
<b>Respect à l'égard d'autrui</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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 pencher sur les problèmes éthiques liés au progrès en génétique</i>).</li></ul>
<b>Esprit scientifique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• s'appuyer sur des preuves fiables dans son évaluation des diverses méthodes de recherche ou de résolution de problèmes (<i>ex. : exiger des preuves avant d'accepter une nouvelle idée ou explication</i>).</li></ul>
<b>Collaboration</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : prendre la responsabilité de diverses tâches si nécessaire; être attentif lorsque les autres parlent</i>).</li></ul>
<b>Sens des responsabilités</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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 responsabiliser afin de préserver l'eau potable et la pureté de l'air</i>).</li></ul>
<b>Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : respecter les règles de salubrité dans la manutention et la préparation des aliments dans une cuisine; penser aux autres en cas de maladie, en limitant leur exposition aux agents pathogènes</i>).</li></ul>

**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 : Le mouvement, le changement et la sécurité des transports (Accent sur la nature des sciences)

### Survol

Les risques de se blesser ou de mourir sont plus élevés lorsqu'on se déplace en véhicule motorisé que dans d'autres domaines d'activité quotidienne. Étant donné ce risque, les gouvernements et l'industrie du transport tentent de trouver de nouveaux systèmes et mesures de sécurité pour protéger les passagers. L'élève apprendra que ces systèmes et mesures sont fondés sur la loi de la conservation de la quantité de mouvement.

### Questions d'encadrement

1. Quels sont les facteurs liés au transport qui contribuent, dans notre société, à réduire les risques encourus par les passagers?
2. Quel impact la connaissance du comportement des objets en mouvement et de la loi de conservation de la quantité de mouvement a-t-elle eu sur la conception des automobiles, sur les règlements touchant la sécurité et sur les normes en vigueur pour le transport?

### 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.

- temps de réaction, vitesse et bonne distance de sécurité
- systèmes de sécurité conçus pour réduire l'impact des collisions
- effets de la durée d'une collision
- réglementation de la sécurité des transports

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

### Connaissances et STS

*L'élève doit pouvoir*

1. différencier les preuves scientifiques des opinions personnelles pour analyser la nécessité de règlements et de systèmes de sécurité :
  - faire une liste des facteurs qui affectent la capacité de s'arrêter brusquement (*ex. : degré de fatigue, acuité visuelle, état d'esprit, conditions routières et météorologiques*);
  - évaluer la nécessité de maintenir une bonne distance de sécurité avec l'automobile devant soi lorsqu'on circule à la vitesse de l'autoroute (*ex. : maintenir une distance correspondant à deux secondes de conduite, en conditions normales de circulation*);
  - discuter des conséquences d'un temps de réaction plus court ou plus long;
  - faire une liste des facteurs de sécurité routière (*ex. : pourquoi certains feux de circulation restent jaunes pendant trois secondes et d'autres pendant cinq secondes; pourquoi certains feux de circulation ont des clignotants de présignalisation; bosses antivitesse; garde-fous; ralentisseurs sonores*);
  - faire une liste et décrire des moyens que peuvent prendre les passagers pour se protéger contre les blessures causées par un accident;
  - identifier les dangers auxquels sont exposées les personnes impliquées dans un accident de la route;
  - comparer les taux d'accidents mortels et de blessures causés par des véhicules aux autres taux de mortalités et de blessures chez les adolescents et chez les adultes.

**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. mettre en pratique les principes physiques qui régissent les mouvements des objets pour démontrer la nécessité d'appareils et de mesures de sécurité :
- étudier comment les ceintures de sécurité et les sacs de protection gonflables modifient la quantité de mouvement et la force d'impact (*ex. : expliquer pourquoi le réflexe qui consiste à se protéger lors d'une collision n'est pas un moyen de sécurité valable et pourquoi les bébés doivent être mis dans des sièges spéciaux et non dans les bras d'un passager*);
  - analyser des données comparant les blessures subies par les passagers d'un véhicule, avec et sans ceinture de sécurité, avant et après le règlement sur le port obligatoire de la ceinture de sécurité;
  - comparer la première et la deuxième génération de sacs de protection gonflables et expliquer pourquoi leur conception a dû être améliorée (*ex. : la première génération de sacs de protection gonflables était conçue pour les conducteurs masculins adultes, ne portant pas la ceinture de sécurité; lorsque la seconde génération a été conçue, ces suppositions ont été revues pour réduire la vitesse et la force d'ouverture des sacs*);
  - étudier la mise en pratique de la loi de la conservation de la quantité de mouvement dans plusieurs situations impliquant deux objets (*ex. : collision arrière, recul, sauter d'un bateau, accidents de la circulation, deux personnes en patins qui se font avancer l'une et l'autre*).

## Habilités

### Identification du problème et planification

*L'élève doit pouvoir*

formuler des questions sur les relations existant entre les variables observables et mener des recherches pour y répondre :

- explorer des questions qui découlent de problèmes d'ordre pratique (*ex. : « Combien de temps est nécessaire pour que les secours arrivent lors de situations d'urgence? »*);
- effectuer une expérience et identifier les principales variables (*ex. : examiner le fonctionnement des sacs de protection gonflables en utilisant un ballon de plage ou un sac de plastique à moitié gonflé et une balle en métal ou un caillou pour simuler leur fonctionnement*);
- formuler un postulat et une hypothèse fondés sur des données observables et sur les informations disponibles;
- formuler des définitions générales de variables importantes (*ex. : force, quantité de mouvement*);
- évaluer et choisir les instruments adaptés à la résolution de problèmes, à l'enquête et à la prise de décisions.

### Réalisation et enregistrement de données

*L'élève doit pouvoir*

étudier les corrélations de certaines observations en recueillant et en consignait les données pertinentes :

- exécuter des procédures en veillant à contrôler les principales variables (*ex. : tester divers matériaux de ceintures de sécurité*);
- utiliser les instruments de collecte de données de manière efficace et exacte (*ex. : préparer un questionnaire pour connaître l'opinion d'une communauté sur le port de la ceinture de sécurité*);
- compiler et organiser les données recueillies selon un mode de présentation convenant à la tâche et à l'expérience;
- utiliser les outils de recherche en bibliothèque ou sous forme électronique pour trouver de l'information sur un sujet précis (*ex. : comparer les risques reliés au transport quotidien à d'autres types d'activités*).

**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*

analyser des données, formuler des explications possibles et les évaluer :

- mettre en pratique des systèmes de classification et de nomenclature scientifiques (*ex. : avoir recours à des termes tels que force, vitesse, quantité de mouvement*);
- compiler et mettre au point l'information, par écrit ou par ordinateur, en plusieurs formats : schémas, ordinogrammes, tableaux et graphiques (*ex. : tracer un graphique représentant le rapport temps-force, dans le cadre d'une recherche sur la sécurité d'un véhicule jouet avec et sans amortisseurs*);
- analyser les régularités et les tendances qui se dégagent d'un ensemble de données ;
- évaluer la fiabilité et l'exactitude des données;
- énoncer une conclusion plausible et basée sur des observations, et expliquer comment l'analyse de ces données lui a permis de confirmer ou de réfuter son hypothèse initiale (*ex. : examiner les énoncés suivants : « Il y a plus d'accidents de la route le lundi matin » et « Il y a plus de piétons que d'automobilistes qui sont tués dans les accidents de la route »*).

## Communication et travail d'équipe

*L'élève doit pouvoir*

travailler en équipe à la résolution de problèmes et employer le langage et les modes de présentation qui conviennent pour communiquer des idées, des méthodes et des résultats :

- faire part de ses questions, idées et intentions; écouter, interpréter, comprendre, soutenir et commenter les idées des autres, et y réagir;
- utiliser les modes appropriés de représentation numérique, symbolique, graphique et linguistique pour faire part de ses idées, ses plans et ses résultats (*ex. : établir le graphique des résultats d'une recherche ou d'une expérience, en employant les bonnes échelles*);
- évaluer les processus individuels et du groupe qui ont servi à planifier, à résoudre des problèmes, à prendre des décisions et à compléter des travaux (*ex. : évaluer le processus suivi par un groupe pour évaluer les dispositifs de sécurité des autos*).

## **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.

	<b><i>L'élève doit être encouragé à :</i></b>
<b>Intérêt envers les sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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. : examiner plusieurs méthodes et ressources pour approfondir ses habiletés et ses connaissances sur la sécurité au volant</i>).</li></ul>
<b>Respect à l'égard d'autrui</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• reconnaître que le savoir scientifique découle de l'interaction des idées avancées par des personnes dont les opinions et la formation diffèrent (<i>ex. : avoir conscience de l'utilité de la connaissance de la loi de la conservation de la quantité de mouvement</i>).</li></ul>

**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.

<b>Esprit scientifique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• s'appuyer sur des preuves fiables dans son évaluation des diverses méthodes de recherche ou de résolution de problèmes (<i>ex. : décrire les enjeux relatifs à la sécurité en matière de transport</i>).</li> </ul>
<b>Collaboration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faire équipe pour mener des recherches, formuler et évaluer des idées (<i>ex. : motiver les autres; être attentif à l'opinion des autres</i>).</li> </ul>
<b>Sens des responsabilités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faire preuve de sensibilité et d'un sens des responsabilités dans sa poursuite d'un équilibre entre les besoins de l'être humain et les conditions requises pour la préservation d'un environnement durable.</li> </ul>
<b>Sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se soucier de la sécurité au moment de planifier, d'exécuter et de revoir des activités (<i>ex. : respecter les règlements de sécurité pour les automobilistes; respecter l'espace, le matériel et le travail des autres lors d'une activité</i>).</li> </ul>

**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.

