

## INTRODUCTION

**8<sup>E</sup> ANNÉE**

### » Sciences et technologie 1<sup>re</sup> à 8<sup>e</sup> année, 2007

Domaines : *Systèmes vivants, Matière et énergie, Structures et mécanismes, Systèmes de la Terre et de l'espace*

### » Français 1<sup>re</sup> à 8<sup>e</sup> année, 2006

Domaines : *Communication orale, Lecture, Écriture*

### » Mathématiques 1<sup>re</sup> à 8<sup>e</sup> année, 2005

Domaine : *Numération et sens du nombre*

### » Géographie 1<sup>re</sup> à 8<sup>e</sup> année, 2013

Domaines : *Constantes et développement durable de l'établissement humain dans le monde, Développement et qualité de vie à l'échelle mondiale*

## SURVOL DE LA RESSOURCE

Cette ressource est divisée selon les quatre domaines d'études du programme-cadre *Sciences et technologie*, et chaque domaine est subdivisé en quatre missions. Chaque mission consiste à répondre à une grande question. Répondre à cette question permettra de développer chez l'élève des compétences du processus d'enquête, de la pensée critique, de la recherche et du raisonnement scientifique.

Dans chaque mission, une seconde tâche est proposée à l'élève. Dans certaines missions, il s'agit d'une rubrique **À ton tour** qui permet à l'élève de créer et de mettre en application les connaissances et les habiletés acquises dans la première tâche. Dans d'autres missions, il s'agit d'une rubrique **Va plus loin** qui permet à l'élève d'approfondir ses connaissances et ses habiletés sur le sujet.

Cette ressource touche à plusieurs attentes et contenus d'apprentissage du programme-cadre *Sciences et technologie* 8<sup>e</sup> année. Cela dit, c'est une ressource complémentaire à d'autres qui devront être utilisées pour approfondir certains concepts.

Voici les grandes idées et les missions pour chacun des domaines :

**SYSTÈMES VIVANTS – LA CELLULE** : La cellule est la plus petite composante à la base de la vie.

- Mission 1 : La cellule végétale et la cellule animale
- Mission 2 : Les processus cellulaires
- Mission 3 : L'organisation des cellules et les cellules spécialisées
- Mission 4 : Les percées technologiques dans le domaine de la cellule

**MATIÈRE ET ÉNERGIE – LES FLUIDES** : Les fluides ont des propriétés particulières exploitées dans les systèmes hydrauliques et pneumatiques.

- Mission 1 : Les caractéristiques d'un fluide
- Mission 2 : La viscosité
- Mission 3 : La masse volumique
- Mission 4 : Les systèmes hydrauliques et pneumatiques

**STRUCTURES ET MÉCANISMES – LES SYSTÈMES EN ACTION** : Les systèmes servent à accomplir des tâches plus facilement et plus efficacement.

- Mission 1 : Les types de systèmes
- Mission 2 : Le plan incliné et les leviers
- Mission 3 : Les poulies et les engrenages
- Mission 4 : L'efficacité des systèmes

**SYSTÈMES DE LA TERRE ET DE L'ESPACE – LES SYSTÈMES**

**HYDROGRAPHIQUES** : L'eau est une ressource essentielle à la vie qui doit être bien gérée.

- Mission 1 : L'eau sur la planète
- Mission 2 : Les activités humaines et leurs effets sur les systèmes hydrographiques
- Mission 3 : La gestion de l'eau
- Mission 4 : La consommation d'eau

Cette ressource est offerte en format PDF enrichi et interactif. Les liens mènent à une variété de ressources supplémentaires permettant d'approfondir les connaissances. Il s'agit de liens vers des sites Internet, des vidéos, des animations et des jeux interactifs. Tous les liens sont des éléments cliquables à l'écran ou peuvent être accessibles sur une tablette électronique grâce à l'icône de réalité augmentée et à l'application Blippar.

Si les missions sont imprimées, l'interactivité sera accessible seulement au moyen de la réalité augmentée et de l'application Blippar.

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, on peut lui donner un code d'accès lui permettant d'accéder à une **mission secrète**. Cette activité supplémentaire sert d'enrichissement et de récompense.

Tous les liens pouvant être faits avec des attentes et des contenus d'apprentissage d'autres matières se trouvent en **annexe**.

Afin de profiter pleinement de la ressource, voici la liste des logiciels et des applications nécessaires :

- » navigateur Internet à jour (Chrome, Internet Explorer, Safari, Firefox)
- » Adobe Reader
- » application Blippar sur tablette électronique ou téléphone intelligent
- » Java
- » logiciel de traitement de texte
- » logiciel de collaboration en ligne
- » logiciel de présentation
- » logiciel d'enregistrement audio
- » logiciel d'enregistrement vidéo
- » appareil photo
- » logiciel de mise en correspondance de concepts (p. ex., Smart Ideas 5.0)
- » logiciel pour visionner des vidéos
- » logiciel Antidote
- » accès à YouTube
- » accès à IDÉLLO



**TÉLÉCHARGE**  
l'application Blippar.



**BALAIE**  
la page où est l'icône.



**EXPÉRIMENTE**  
la réalité augmentée.

Attention : Bien que tous les contenus numériques accessibles en hyperliens par l'application de réalité augmentée aient été soigneusement vérifiés, le CFORP se dégage de toute responsabilité sur le plan des contenus des sites Web externes.



## ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

| Systèmes vivants – La cellule |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Missions |   |   |   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|---|---|
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1        | 2 | 3 | 4 |
| Attentes                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |   |   |   |
| <b>A1</b>                     | Démontrer sa compréhension de la structure et des fonctions principales des cellules végétales et animales ainsi que des processus cellulaires essentiels.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ✓        | ✓ | ✓ |   |
| <b>A2</b>                     | Examiner, à partir d'observations et de recherches, les fonctions et les processus essentiels des cellules animales et végétales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ✓        | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A3</b>                     | Évaluer l'impact sur la société et l'environnement des progrès scientifiques et technologiques réalisés dans le domaine de la cellule.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |   |   | ✓ |
| Contenus d'apprentissage      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |   |   |   |
| <b>A1.1</b>                   | Utiliser la théorie cellulaire pour décrire la nature des cellules ( <i>p. ex., la cellule est l'unité de base de la vie; toute cellule provient d'une autre cellule; tous les organismes vivants sont faits d'au moins une cellule</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ✓        |   |   |   |
| <b>A1.2</b>                   | Identifier des organismes unicellulaires ( <i>p. ex., amibe</i> ) et multicellulaires ( <i>p. ex., hydre, ver de terre, humain</i> ) et comparer la façon dont ils comblent leurs besoins essentiels ( <i>p. ex., nutrition, mouvement, échange gazeux</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ✓        |   |   |   |
| <b>A1.3</b>                   | Identifier les structures et organites cellulaires, dont la membrane cellulaire, le noyau, le cytoplasme, la mitochondrie, la vacuole, le chloroplaste, le lysosome, le réticulum endoplasmique, le ribosome et l'appareil de Golgi, et en expliquer les fonctions de base ( <i>p. ex., la perméabilité sélective de la membrane cellulaire permet le contrôle de l'entrée et de la sortie des substances; la mitochondrie est la fabrique d'énergie de la cellule; le noyau contient l'information nécessaire pour fabriquer chaque cellule</i> ). |          |   | ✓ |   |
| <b>A1.4</b>                   | Décrire les différences et les similarités entre les cellules végétales et les cellules animales d'après leur fonction et structure.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ✓        |   |   |   |
| <b>A1.5</b>                   | Expliquer les processus de diffusion et d'osmose ainsi que leur rôle à l'intérieur de la cellule.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          | ✓ |   |   |
| <b>A1.6</b>                   | Décrire et expliquer la structure et les fonctions des cellules spécialisées ( <i>p. ex., les cellules musculaires ont plus de mitochondries afin de s'approvisionner en énergie; les cellules adipeuses ont une grosse vacuole pour emmagasiner les graisses; les cellules nerveuses ont des dendrites pour transférer les messages nerveux d'une cellule à une autre; les stomates dans les cellules des plantes permettent la transpiration</i> ).                                                                                               |          |   | ✓ |   |
| <b>A1.7</b>                   | Expliquer l'organisation des cellules en tissus, en organes et en systèmes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |   | ✓ |   |



## Systèmes vivants – La cellule

### Missions

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>A2.1</b> | Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition ( <i>p. ex., microscope optique et numérique, pince, boîte de Pétri, loupe, scalpel, lame, lamelle</i> ).                                                                                                                                                 | ✓ |   |   |   |
| <b>A2.2</b> | Faire des préparations humides ou sèches, sur lames de microscope, d'une variété de choses ( <i>p. ex., cheveu, organisme unicellulaire, pelure d'oignon</i> ) et les observer au microscope.                                                                                                                                                                                                                          | ✓ |   |   |   |
| <b>A2.3</b> | Utiliser un microscope avec précision afin de repérer et d'observer les structures de cellules animales ou végétales ( <i>p. ex., chloroplastes, paroi cellulaire, vacuole, cytoplasme</i> ) et d'en faire le dessin.                                                                                                                                                                                                  | ✓ |   |   |   |
| <b>A2.4</b> | Utiliser la démarche expérimentale pour explorer les processus de diffusion et d'osmose ( <i>p. ex., diffusion : créer un œillet multicolore en utilisant de l'eau colorée; osmose : observer une tranche de pomme de terre restée dans l'eau ou dans l'eau salée pendant un certain temps</i> ).                                                                                                                      |   | ✓ |   |   |
| <b>A2.5</b> | Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation ( <i>p. ex., organite, osmose, diffusion, perméabilité sélective, vis macrométrique, platine, oculaire, objectif, théorie cellulaire</i> ).                                                                                                                                                      | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2.6</b> | Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations ( <i>p. ex., produire un dessin identifiant les parties d'une cellule; faire la présentation multimédia d'un rapport de recherche sur la structure cellulaire de diverses plantes</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A3.1</b> | Analyser l'impact de diverses technologies ( <i>p. ex., développement du microscope électronique, coloration des cellules, fécondation in vitro</i> ) sur notre compréhension de la cellule et des processus cellulaires.                                                                                                                                                                                              |   |   |   | ✓ |
| <b>A3.2</b> | Évaluer en quoi les percées scientifiques dans le domaine de la cellule et des processus cellulaires peuvent se révéler à la fois bénéfiques et néfastes pour la santé et l'environnement, en considérant différentes perspectives ( <i>p. ex., du point de vue d'un agriculteur, d'un fabricant de pesticides, d'un scientifique, d'une personne souffrant d'une maladie grave</i> ).                                 |   |   |   | ✓ |



**DURÉE**  
3 HEURES



## Comment sait-on que la cellule est l'unité de base de la vie?

### Mission 1

La cellule végétale et la cellule animale

Voir les réponses possibles, p. 8

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » expliquer la théorie cellulaire;
- » identifier les différents organites de la cellule;
- » différencier les parties de la cellule animale et celles de la cellule végétale;
- » identifier les différentes parties du microscope;
- » faire un dessin d'observation de cellules.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » reconnaît que les organismes vivants ont des cellules;
- » peut manipuler le microscope optique de façon sécuritaire.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » théorie cellulaire, cellule, cellule animale, cellule végétale, organite, cytoplasme, membrane cellulaire, noyau (chromosomes), vacuole, paroi cellulaire, chloroplaste, mitochondrie, ribosome, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, lysosome, microscope, lame, lamelle, oculaire, vis macrométrique, vis micrométrique, revolver porte-objectifs, objectif, platine, valet, diaphragme, système d'éclairage, potence, pied, tube optique, lentille, grossissement (4x, 10x, 40x), dessin d'observation de cellules

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre aux élèves de faire un dessin d'observation de cellules en utilisant leur propre lame ou une lame préparée.
- » Permettre aux élèves de choisir la façon de préparer leur analogie selon leurs champs d'intérêt et de présenter leur travail dans le format de leur choix.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des cellules et du microscope optique.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté qui travaille dans un laboratoire médical.

#### Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves de la façon dont les répercussions négatives sur l'environnement peuvent influencer la santé des cellules.

#### École saine

- » Se rendre à l'extérieur, dans la cour d'école, pour prendre des échantillons de plantes et regarder les cellules végétales sous le microscope.



## Matériel

- » microscopes optiques
- » lames
- » lamelles
- » couteaux
- » planches à découper
- » oignons
- » lunettes de protection
- » solution d'iode
- » eau
- » compte-gouttes
- » papier journal et papier brun
- » pinces de précision
- » papier blanc
- » crayons à mine
- » gommes à effacer
- » règles
- » lames préparées avec des cellules végétales et animales

## Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des lunettes de protection au moment d'utiliser l'iode.
- » Aviser les élèves que l'iode tache les tissus.

# SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

## MISE EN SITUATION POUR LE DOMAINE

- » Visionner la vidéo de mise en situation qui présente les concepts des quatre missions du domaine Systèmes vivants – La cellule. Les élèves pourront y voir des exemples différents de ceux présentés dans les missions dans le but d'enrichir leurs connaissances.
- » Discuter des thèmes qui seront abordés dans les quatre missions du domaine de la cellule :
  - la cellule végétale et la cellule animale;
  - les processus cellulaires;
  - l'organisation des cellules et les cellules spécialisées;
  - les percées technologiques dans le domaine de la cellule.
- » Poser des questions aux élèves afin de vérifier leurs connaissances préalables sur la cellule.



## DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *cellule, unité de base, vie*.
- » S'assurer que les élèves comprennent les trois points de la théorie cellulaire.
- » Prévoir du temps pour que les élèves puissent visionner la vidéo sur la cellule. Leur dire de prendre en note le nom et la fonction des organites.
- » S'assurer que les élèves comprennent les différences entre la cellule animale et la cellule végétale. La cellule végétale a deux parties de plus : la paroi cellulaire (composée de cellulose, elle supporte et protège la cellule) et le chloroplaste (organite vert où se produit la photosynthèse, processus qui permet à la plante d'utiliser l'énergie du soleil pour produire du sucre). Les vacuoles sont plus grosses dans la cellule végétale. Il y a plus de mitochondries dans la cellule animale.
- » S'assurer que toutes les parties de la cellule ont été identifiées correctement.
- » Demander aux élèves de visionner la vidéo sur le microscope et de prendre en note le nom de toutes ses parties.
- » S'assurer que les élèves savent comment se servir du microscope et comment le manipuler de façon sécuritaire.
- » Demander aux élèves de visionner la vidéo sur la préparation d'un montage humide.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour faire les observations au microscope. Discuter de la façon sécuritaire de manipuler l'iode et aviser les élèves que cette substance peut tacher certains tissus.
- » Prévoir du temps pour que les élèves puissent faire le dessin d'observation de cellules à l'aide de leur propre lame ou d'une lame préparée.
- » Vérifier les dessins.
- » Pour apprendre tout le vocabulaire lié à la cellule et aux parties du microscope, proposer aux élèves d'étudier en marchant ou en montant et en descendant un escalier. Bouger aide à mémoriser de nouveaux termes. S'assurer que les élèves sont en sécurité pendant l'activité.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Allouer du temps pour que les équipes puissent créer une analogie leur permettant de comparer les parties de la cellule à une école, au corps humain, à une voiture, à une usine ou à tout autre système de leur choix. Le tout doit être présenté sous la forme d'une affiche, d'une maquette ou dans un autre mode de présentation.
- » Diriger une discussion en groupe-classe pour comparer les différentes analogies présentées.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *théorie cellulaire, cellule, cellule animale, cellule végétale, organite, cytoplasme, membrane cellulaire, noyau (chromosomes), vacuole, paroi cellulaire, chloroplaste, mitochondrie, ribosome, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, lysosome, microscope, lame, lamelle, oculaire, vis macrométrique, vis micrométrique, revolver porte-objectifs, objectif, platine, valet, diaphragme, système d'éclairage, potence, pied, tube optique, lentille, grossissement (4x, 10x, 40x), dessin d'observation de cellules*.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel :** Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Comment sait-on qu'il y a de la vie?
- » Qu'est-ce que la théorie cellulaire?
- » Y a-t-il une différence entre la cellule animale et la cellule végétale?
- » Quel est le rôle de chacun des organites?
- » Comment fait-on la mise au point d'un microscope optique pour bien voir un spécimen?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilisation des bons termes pour parler des parties de la cellule et du microscope optique
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; organise son matériel et termine le travail dans le délai demandé
- ☒ esprit de collaboration; partage équitablement les tâches et respecte les idées des autres
- ☒ autorégulation; cherche à comprendre et à mémoriser le nouveau vocabulaire

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier le schéma de la cellule comportant le nom de toutes ses parties.
- » Vérifier le dessin d'observation de cellules.
- » Écouter les présentations de l'analogie entre la cellule et un autre système.
- » Poser des questions aux élèves pour vérifier la compréhension du vocabulaire.

Réponses possibles à la grande question

Comment sait-on que la cellule est l'unité de base de la vie?

- » La cellule est vivante.
- » La cellule a des organites qui, ensemble, rendent possible son fonctionnement.
- » Chaque partie de la cellule joue un rôle vital :
  - Membrane cellulaire : enveloppe et maintient ensemble le contenu de la cellule.
  - Cytoplasme : substance gélatineuse à l'intérieur de la cellule qui contient les organites en suspension.
  - Noyau : centre de contrôle de la cellule, contient tout le matériel génétique.
  - Vacuole : réservoir qui contient les nutriments, l'eau et les déchets que produit la cellule.
  - Mitochondrie : centrale d'énergie de la cellule.
  - Réticulum endoplasmique : fabrique des protéines.
  - Ribosome : participe à la fabrication des protéines.
  - Appareil de Golgi : combine les protéines et les distribue à l'intérieur de la cellule.
  - Lysosome : digère la nourriture et recycle les déchets.
  - Chloroplaste (seulement chez les plantes) : contient la chlorophylle, une substance verte qui permet la photosynthèse.
  - Paroi cellulaire (seulement chez les plantes) : composée de cellulose, rend la cellule plus rigide.
- » Les cellules forment les tissus, les organes et les systèmes des animaux et des plantes.



### CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pourquoi est-il important de comprendre le rôle de chaque partie de la cellule?

### ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **57593**.



Quel est le rôle le plus important de la membrane cellulaire?

## Mission 2

Les processus cellulaires

Voir les réponses possibles, p. 12

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » comprendre que la membrane cellulaire est semi-perméable;
- » expliquer la différence entre la diffusion et l'osmose.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

- » S'assurer que l'élève identifie correctement la membrane cellulaire sur le schéma de la cellule.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » membrane cellulaire, diffusion, osmose, concentration, perméabilité sélective

#### Matériel

- » tasse
- » eau
- » sachets de thé
- » parfum
- » variété de fruits et de légumes
- » carottes
- » fleurs (œillets)
- » sel
- » couteaux
- » planches à découper
- » colorant alimentaire
- » sacs de plastique
- » contenants transparents
- » lunettes de protection
- » gants de protection

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre à l'élève de représenter la diffusion et l'osmose de la façon de son choix.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler de la diffusion et de l'osmose.

#### Éducation environnementale

- » Encourager les élèves à composter les aliments après les avoir utilisés pendant les expérimentations.



### Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des lunettes de protection au moment de faire les expériences sur la diffusion et l'osmose.
- » S'assurer que les élèves utilisent le couteau de façon sécuritaire et qu'ils et ils utilisent une planche à découper pour ne pas endommager les surfaces de travail.
- » S'assurer que les élèves portent des gants et des lunettes de protection au moment de faire les expériences sur la diffusion et l'osmose.

## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *rôle, membrane cellulaire*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves les questions suivantes : Quelle est la signification du mot *imperméable*? Quelle serait donc la signification du mot *perméable*?
- » Demander aux élèves de visionner la vidéo sur la membrane cellulaire.
- » S'assurer que les élèves comprennent que la membrane cellulaire a une perméabilité sélective, c'est-à-dire qu'elle est semi-perméable.
- » Après avoir visionné les vidéos sur la diffusion et l'osmose, faire un retour pour vérifier la compréhension des élèves de ces deux processus.
- » Proposer aux élèves de créer une danse pour simuler le déplacement des particules pendant la diffusion et l'osmose afin de mieux comprendre l'idée de haute concentration de particules et de basse concentration de particules.
- » Prévoir du temps pour faire l'expérience avec les carottes et le sel dans le sac de plastique, puis discuter du résultat. Les carottes deviennent molles et il y a de l'eau dans le sac. Le processus d'osmose a eu lieu au moment où l'eau se trouvant à l'intérieur des carottes a traversé la membrane cellulaire des cellules de la carotte pour aller diluer le sel à l'extérieur de la carotte. L'eau a voyagé d'une région de plus haute concentration, à l'intérieur de la carotte, vers une région de plus basse concentration, à l'extérieur de la carotte.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves ainsi que les mesures de sécurité à prendre.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Demander aux élèves de concevoir une expérience en suivant la démarche expérimentale pour illustrer la diffusion et l'osmose d'une autre façon.
- » Prévoir du temps pour que les équipes puissent présenter leur expérience et les résultats obtenus.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *membrane cellulaire, diffusion, osmose, concentration, perméabilité sélective*.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel :** Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Comment les substances entrent-elles dans une cellule et comment en sortent-elles?
- » Pourquoi l'échange avec l'extérieur et l'intérieur de la cellule est-il nécessaire?
- » Quelle est la différence entre la diffusion et l'osmose?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☐ fiabilité
- ☒ autonomie; choisit le matériel nécessaire et détermine les étapes de la démarche expérimentale de façon autonome
- ☒ sens de l'initiative; planifie une expérience en suivant la démarche expérimentale
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; fait part de ses idées et écoute celles des autres
- ☐ autorégulation

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier les résultats des expériences.
- » Vérifier la compréhension du vocabulaire.

Réponses possibles à la grande question

Quel est le rôle le plus important de la membrane cellulaire?

- » La perméabilité sélective de la membrane cellulaire permet le contrôle de l'entrée et de la sortie des substances.
- » La membrane cellulaire laisse sortir les déchets de la cellule.
- » La membrane cellulaire laisse entrer les nutriments dont la cellule a besoin.
- » La membrane cellulaire protège la cellule du monde extérieur.
- » La membrane cellulaire agit comme un mur pour garder tous les organites à l'intérieur de la cellule.
- » La diffusion est le mouvement des particules qui s'effectue d'une région de plus haute concentration vers une région de plus basse concentration jusqu'à ce que le mélange soit uniforme.
- » L'osmose est la diffusion de l'eau à travers une membrane à perméabilité sélective qui s'effectue d'une région de plus haute concentration vers une région de plus basse concentration.

## CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pourquoi la membrane cellulaire est-elle semi-perméable?

Qu'arriverait-il si la membrane était uniquement perméable ou imperméable?

## ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **13902**.





Quel type de cellules spécialisées est le plus important pour le bien-être d'un animal? d'une plante?

### Mission 3

L'organisation des cellules et les cellules spécialisées

Voir les réponses possibles, p. 15

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » expliquer l'organisation des cellules en tissus, en organes et en systèmes dans les règnes animal et végétal;
- » comparer un organisme unicellulaire avec un organisme multicellulaire.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend que la cellule est l'unité de base de la vie;
- » peut identifier les organites de la cellule animale et celles de la cellule végétale et décrire le rôle de chacun d'eux.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » cellules spécialisées (musculaires, épithéliales, adipeuses, nerveuses, osseuses, cellules des racines, des tiges, des feuilles, stomates), tissus (musculaires, de la peau, nerveux, osseux, épithéliaux, conjonctifs, des racines, des tiges, des feuilles), organes (cœur, poumons, estomac, os, peau, cerveau, racine, tige, feuille), système (système musculaire, osseux, tégumentaire, nerveux, appareil respiratoire, de la tige, foliacé, radicaire), multicellulaire, unicellulaire, amibe, paramécie, bactérie

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de choisir le sujet de la recherche et le format de la présentation.
- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler de l'organisation des cellules et des cellules spécialisées.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté travaillant dans le domaine de la santé à venir discuter avec les élèves des maladies affectant différents organes et des traitements possibles.

#### Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves du fait que les cellules végétales saines contribuent à la santé de la plante. La qualité de l'environnement a donc des répercussions directes sur les cellules.

#### École saine

- » Discuter avec les élèves du fait que les cellules animales saines contribuent à la santé du corps. Il est donc important de bien prendre soin de soi (alimentation, exercice, repos).



# SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

## DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *type, cellules spécialisées, bien-être, animal, plante*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Les cellules de ta peau sont-elles identiques aux cellules de ton cerveau?
- » Demander aux élèves de faire l'animation interactive afin de mieux comprendre les termes *tissu, organe* et *système*.
- » Former des équipes de deux.
- » Demander aux élèves de choisir un type de cellules du corps humain et de créer un schéma organisationnel pour expliquer l'organisation de ces cellules en un tissu, en un organe et en un système. Proposer l'utilisation d'un logiciel de mise en correspondance des concepts (p. ex., Smart Ideas).
- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Prévoir du temps pour que les élèves fassent une minirecherche sur l'organisme unicellulaire de leur choix (p. ex., amibe, paramécie, euglène, hydre, bactérie) et qu'elles et ils décrivent la façon dont il comble ses besoins essentiels (alimentation, mouvement, échange gazeux), tout en le comparant avec l'organisme multicellulaire de leur choix.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *cellules spécialisées (musculaires, épithéliales, adipeuses, nerveuses, osseuses, cellules des racines, des tiges, des feuilles, stomates), tissus (musculaires, de la peau, nerveux, osseux, épithéliaux, conjonctifs, des racines, des tiges, de feuilles), organes (cœur, poumons, estomac, os, peau, cerveau, racine, tige, feuille), système (système musculaire, osseux, tégumentaire, nerveux, appareil respiratoire, de la tige, foliacé, racinaire), multicellulaire, unicellulaire, amibe, paramécie, bactérie*.

## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel :** Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Est-ce que tous les organismes ont plusieurs cellules?
- » Pourquoi les cellules sont-elles spécialisées?
- » Qu'est-ce qu'un tissu?
- » Qu'est-ce qu'un organe?
- » Qu'est-ce qu'un système?

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier le schéma organisationnel de l'organisation des cellules.
- » Vérifier la recherche et la comparaison entre l'organisme unicellulaire et l'organisme multicellulaire.
- » Poser des questions aux élèves dans le but de vérifier la compréhension du vocabulaire.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

### Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; fait l'activité interactive dans le but de bien comprendre le concept
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; choisit un organisme unicellulaire et manifeste l'intérêt d'en apprendre plus
- ☒ sens de l'organisation; gère bien son temps et respecte les échéances
- ☐ esprit de collaboration
- ☐ autorégulation

### Réponses possibles à la grande question

Quel type de cellules spécialisées est le plus important pour le bien-être d'un animal? d'une plante?

Tous les types de cellules sont importants au bon fonctionnement de l'organisme. Les cellules sont organisées en tissus, les tissus en organes, les organes en systèmes et les systèmes en organismes.

Exemples :

- » Animaux : les cellules musculaires permettent le mouvement; les cellules adipeuses emmagasinent les graisses; les cellules nerveuses transmettent les signaux au cerveau; les cellules osseuses offrent une structure rigide au corps.
- » Plantes : les stomates permettent les échanges de l'eau et des gaz au niveau des feuilles; les cellules des racines permettent l'absorption de l'eau et des nutriments; les cellules de la tige permettent à l'eau et aux nutriments de voyager partout dans la plante.

## CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Quelles sont les avantages d'être un organisme multicellulaire? un organisme unicellulaire?

## ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **43250**.



Quelle est la plus grande  
répercussion de la technologie  
dans le domaine de la cellule?

#### Mission 4

Les percées technologiques  
dans le domaine de la  
cellule

**Voir les réponses possibles, p. 18**

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » comprendre les avantages et les désavantages des avancées technologiques dans le domaine de la cellule, notamment pour l'agriculture, la santé et l'environnement;
- » analyser les répercussions de diverses technologies sur la cellule;
- » comprendre les différents enjeux entourant l'alimentation des gens sur la planète en comparant le Canada avec un pays en développement.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend que la cellule est l'unité de base de la vie;
- » connaît le déroulement et les règles d'un débat.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » fécondation *in vitro*, organisme génétiquement modifié (OGM), maladie cancéreuse, eutrophisation, algue bleu-vert

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de choisir d'être en faveur ou contre un sujet en particulier avant de faire le débat.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des percées technologiques dans le domaine de la cellule.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté travaillant dans le domaine de la santé ou de l'agriculture à venir discuter des nouveautés technologiques qui ont un lien avec la cellule.

#### Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves de l'agriculture durable et de la stabilité des populations naturelles compte tenu de la modification génétique de certaines plantes et de certains animaux.



## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *répercussion, technologie, domaine, cellule*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : À l'épicerie, comment choisis-tu les fruits et légumes? Selon leur apparence? leur grosseur? leur prix?
- » À partir des images, discuter avec les élèves des enjeux liés aux diverses découvertes et innovations technologiques dans le domaine de la cellule.
- » Prévoir du temps pour que les élèves trouvent les avantages et les désavantages selon différents points de vue (p. ex., les agricultrices et les agriculteurs bénéficient d'un meilleur revenu si leurs plantes sont plus résistantes aux infestations d'insectes; les consommatrices et les consommateurs peuvent craindre d'acheter des produits génétiquement modifiés; les écologistes peuvent faire des études pour mieux comprendre le problème de la prolifération des algues bleu-vert à cause de la trop grande quantité de phosphore et d'azote dans certains cours d'eau).
- » Animer une discussion en groupe-classe pour comparer les réponses.
- » Demander aux élèves de visionner la vidéo et de commencer à se faire une idée au sujet de l'alimentation de tous les gens sur la planète.
- » Former des équipes selon les champs d'intérêt des élèves.
- » Demander aux élèves de se préparer à faire un débat. Elles et ils doivent comparer le Canada avec un pays en développement et présenter leur point de vue en l'appuyant sur des arguments convaincants.
- » Prévoir du temps pour le débat.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *fécondation in vitro, organisme génétiquement modifié (OGM), maladie cancéreuse, eutrophisation, algue bleu-vert*.

### ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

#### Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » En quoi le développement du microscope électronique a-t-il influencé notre compréhension de la cellule et de ses processus?
- » Quelles sont les conséquences positives et les conséquences négatives des percées technologiques dans le domaine cellulaire?

#### Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier les réponses au sujet des avantages et des désavantages des répercussions de diverses technologies selon différents points de vue.
- » Vérifier la pertinence des arguments pendant le débat.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

### Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise les bons termes pendant le débat
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; trouve des arguments basés sur des faits, organise ses renseignements et ceux de ses pairs afin de ne pas être redondant
- ☒ esprit de collaboration; accepte les idées des autres et participe activement au débat
- ☐ autorégulation

### Réponses possibles à la grande question

Quelle est la plus grande répercussion de la technologie dans le domaine de la cellule?

- » Aider à concevoir des enfants par fécondation *in vitro* lorsque des familles ont de la difficulté à concevoir ou aider certains animaux en voie de disparition à se reproduire.
- » Guérir les gens de maladies qui étaient autrefois incurables.
- » Prolonger l'espérance de vie de gens malades et réduire les douleurs associées aux maladies (p. ex., cancers de toutes sortes, sclérose en plaques, maladie de Crohn, diabète).
- » Traiter les eaux usées.
- » Mieux comprendre le problème d'eutrophisation des eaux, c'est-à-dire la présence d'une grande quantité d'éléments nutritifs, notamment du phosphore et de l'azote, ce qui entraîne la prolifération des algues bleu-vert.
- » Permettre l'agriculture durable (diminuer les monocultures, utiliser moins de pesticides).
- » Permettre la production de plantes modifiées (plus résistantes, OGM).

### CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pourquoi est-il important de repérer et d'analyser les conséquences positives et les conséquences négatives des percées technologiques dans le domaine cellulaire?

### ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **10470**.



## ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

| Matière et énergie – Les fluides |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Missions |   |   |   |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|---|---|
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1        | 2 | 3 | 4 |
| <b>Attentes</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |   |   |   |
| <b>B1</b>                        | Démontrer sa compréhension des propriétés de fluides y compris la masse volumique, la compressibilité et la viscosité.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ✓        | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>B2</b>                        | Examiner les propriétés des fluides à partir d'expériences et de recherches.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ✓        | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>B3</b>                        | Analyser les propriétés des fluides en fonction de leurs applications technologiques et en évaluer l'impact sur la société et l'environnement.                                                                                                                                                                                                                                                              | ✓        |   |   | ✓ |
| <b>Contenus d'apprentissage</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |   |   |   |
| <b>B1.1</b>                      | Comparer la viscosité de différents liquides ( <i>p. ex., eau, sirop d'érable, huile, ketchup, revitalisant, glycérine</i> ) selon leur débit.                                                                                                                                                                                                                                                              |          | ✓ |   |   |
| <b>B1.2</b>                      | Décrire la relation entre la masse, le volume et la masse volumique en tant que propriété de la matière.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |   | ✓ |   |
| <b>B1.3</b>                      | Comparer qualitativement la masse volumique des solides, des liquides et des gaz en utilisant la théorie particulaire ( <i>p. ex., en général, les solides sont plus denses que les liquides, qui sont eux-mêmes plus denses que les gaz</i> ).                                                                                                                                                             |          |   | ✓ |   |
| <b>B1.4</b>                      | Comparer les liquides et les gaz en fonction de leur compressibilité ( <i>p. ex., les gaz sont compressibles, les liquides ne le sont pas</i> ) et déterminer l'effet de l'application technologique de cette propriété ( <i>p. ex., dans un système pneumatique permettant de contrôler l'ouverture et la fermeture des portes d'un autobus pour assurer la sécurité des passagers</i> ).                  |          |   |   | ✓ |
| <b>B1.5</b>                      | Déterminer la flottabilité d'un objet, à partir de sa masse volumique, dans divers fluides ( <i>p. ex., l'objet peut avoir une flottabilité négative, positive ou neutre en fonction de la masse volumique ou du poids du liquide déplacé</i> ).                                                                                                                                                            |          |   | ✓ |   |
| <b>B1.8</b>                      | Identifier des fluides dans des organismes vivants et décrire leurs fonctions dans les processus vitaux ( <i>p. ex., la sève transporte les éléments nutritifs d'un arbre; le sang humain transporte l'oxygène, les hormones et le gaz carbonique; la vessie natatoire d'un poisson renferme de l'air et détermine la flottabilité du poisson lui permettant de se déplacer verticalement dans l'eau</i> ). | ✓        |   |   |   |
| <b>B2.1</b>                      | Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition ( <i>p. ex., seringues, tubes, scie, perceuse, pistolet à colle chaude</i> ).                                                                                                                                                                  |          | ✓ | ✓ | ✓ |



## Matière et énergie – Les fluides

### Missions

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>B2.2</b> | Effectuer des mesures pour déterminer le rapport masse/volume de différentes quantités d'une même substance ( <i>p. ex., eau, sirop de maïs, fil de cuivre, bloc de bois</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   | ✓ |   |
| <b>B2.3</b> | Utiliser la démarche expérimentale pour déterminer les facteurs qui influent sur le débit d'un fluide ( <i>p. ex., viscosité, température, angle d'inclinaison du contenant duquel il est versé</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | ✓ |   |   |
| <b>B2.6</b> | Utiliser le processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir, construire et faire fonctionner un modèle d'appareil courant qui fait appel à un système pneumatique ou hydraulique, en tenant compte du principe de Pascal ( <i>p. ex., fauteuil de dentiste, pont élévateur pour automobiles, freins hydrauliques, chargeuse-pelleteuse, suspension d'autobus, camion à benne</i> ).                                                                   |   |   |   | ✓ |
| <b>B2.7</b> | Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation ( <i>p. ex., débit, angle d'inclinaison, viscosité, compressibilité, pression, fluide, masse volumique, poids, flottabilité, poussée, hydromètre, pneumatique, hydraulique, principe de Pascal</i> ).                                                                                                                                              | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>B2.8</b> | Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations ( <i>p. ex., en utilisant les conventions appropriées, créer un dessin technique d'un appareil hydraulique ou pneumatique; créer un dépliant expliquant le fonctionnement de son prototype et les façons sécuritaires de l'utiliser</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>B3.2</b> | Évaluer les effets de déversements accidentels de fluides sur la société et sur l'environnement en considérant les efforts de nettoyage et de restitution qui sont impliqués.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ✓ |   |   |   |



**DURÉE**  
2 HEURES



## Quel est le meilleur critère pour identifier un fluide?

### Mission 1

Les caractéristiques d'un fluide

Voir les réponses possibles, p. 24

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » nommer les différentes propriétés d'un fluide;
- » comprendre que certains liquides ou gaz doivent être entreposés de manière sécuritaire afin d'assurer la protection des travailleuses et travailleurs (SIMDUT);
- » parler de déversements accidentels de fluides qui se sont produits au Canada, des répercussions que ces déversements ont eues et des moyens de nettoyage qui ont été employés.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » connaît les caractéristiques des trois états de la matière (forme, volume occupé, énergie et mouvement des particules, espace entre les particules);
- » comprend les changements d'état de la matière (fusion, condensation, solidification, évaporation, sublimation);
- » connaît la théorie particulaire.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » fluide, solide, liquide, gaz, écoulement, particule, forme, volume, matière, théorie particulaire, Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de présenter le contenu de l'entrevue et de la recherche dans le format de leur choix (vidéo, rapport écrit, illustrations, photos).

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des fluides.
- » Aider les élèves à rencontrer des personnes francophones de la communauté travaillant dans divers milieux où l'on trouve des fluides (p. ex., mécanicienne ou mécanicien automobile, technicienne ou technicien en réfrigération [fluides industriels], technicienne ou technicien de laboratoire [fluides corporels], personne offrant de la formation sur la santé et la sécurité en milieu de travail).

#### Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves des conséquences sur la faune et la flore de la présence des fluides naturels et des fluides synthétiques dans les milieux naturels (déversement de liquide ou émanation d'un gaz dans la nature).



## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### MISE EN SITUATION POUR LE DOMAINE

- » Visionner la vidéo de mise en situation qui présente les concepts des quatre missions du domaine Matière et énergie – Les fluides. Les élèves pourront y voir des exemples différents de ceux présentés dans les missions dans le but d'enrichir leurs connaissances.
- » Discuter des thèmes qui seront abordés dans les quatre missions du domaine des fluides :
  - les caractéristiques des fluides;
  - la viscosité;
  - la masse volumique (et la flottabilité);
  - les systèmes hydrauliques et pneumatiques.
- » Poser des questions aux élèves afin de vérifier leurs connaissances préalables sur les fluides.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *critère, identifier, fluide*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures au sujet des états de la matière, poser aux élèves la question suivante : Quelles sont les caractéristiques qui distinguent les solides, les liquides et les gaz? (forme, volume, disposition et mouvement des particules, énergie cinétique des particules)
- » Rappeler la possibilité qu'a une matière de changer d'état; par exemple, un liquide peut devenir un gaz, un solide peut devenir un liquide (changements physiques de la matière, basées sur la quantité d'énergie que la matière absorbe ou perd).
- » Inviter les élèves à analyser les illustrations de fluides et de non-fluides de même que les renseignements à leur sujet et à visionner la vidéo. Leur permettre de discuter, en équipes de deux, pour déterminer un point commun entre les fluides ou ce qui distingue les fluides des autres substances.
- » Demander aux élèves de faire part de leurs observations en faisant une mise en commun en groupe-classe.
- » S'assurer que les élèves arrivent aux conclusions suivantes : Les liquides et les gaz sont des fluides car, contrairement aux solides, ils s'écoulent et n'ont pas de forme définie, ils adoptent donc la forme de leur contenant. Le sable, le sel, le sucre, le riz sont des exemples de solides granulaires que l'on peut verser (comme les fluides), MAIS ces solides peuvent s'entasser et ont une forme définie. Ces derniers ne sont donc pas des fluides.
- » Faire ressortir que, pour être considérés comme tels, les fluides doivent être liquides à la température ambiante. La lave ou le beurre fondu ne sont donc pas considérés comme des fluides, car ils ne sont généralement pas liquides à la température ambiante.
- » Inviter les élèves à faire part d'autres exemples de fluides qu'elles et ils observent au quotidien dans les domaines alimentaire, domestique (nettoyant), industriel et corporel.
- » Inviter les élèves à communiquer avec diverses personnes dans la communauté (entreprises privées, organismes communautaires, services communautaires, maison, école, aréna) pour leur poser des questions sur l'entreposage des fluides dans leur environnement. Ou inviter des personnes à venir en discuter en classe (visiter un entrepôt destiné aux matières dangereuses ou comportant certaines particularités).
- » Demander aux élèves de faire une courte recherche sur le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et de discuter de son importance en milieu de travail.
- » Faire part au groupe-classe des conséquences désastreuses du déplacement rapide d'un fluide dans la nature s'il y a un déversement de liquide ou l'émanation d'un gaz et en discuter avec les élèves.



- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Demander aux élèves d'effectuer une recherche dans l'actualité canadienne des cinq dernières années portant sur le déversement d'un liquide ou l'émanation d'un gaz qui a causé la mort de plusieurs organismes et perturbé les écosystèmes.
- » Allouer du temps en classe pour que les élèves puissent effectuer la recherche, lire et résumer l'information trouvée. Demander aux élèves de rédiger un court paragraphe sur le déversement d'un fluide (ou l'émanation d'un gaz) dans la nature et son impact sur l'environnement.
- » Proposer l'utilisation d'un logiciel de traitement de texte ou de présentation.
- » Réserver du temps pour que chaque élève puisse présenter l'information trouvée au groupe-classe.
- » Diriger une discussion en groupe-classe pour élaborer des solutions de prévention ou d'assainissement concernant les déversements ou les émanations.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *fluide, solide, liquide, gaz, écoulement, particule, forme, volume, matière, théorie particulaire, Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)*.

### ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Quelles sont les caractéristiques qui distinguent les solides, les liquides et les gaz?
- » Quelle est la caractéristique commune aux liquides et aux gaz?
- » Comment un liquide peut-il devenir un gaz?
- » Est-ce possible pour une substance d'être à la fois un fluide et un solide?
- » Quelle est la principale différence entre un solide et un fluide?
- » Pourquoi le sucre ne peut-il pas être considéré comme un fluide?
- » Pourquoi la lave ou le beurre fondu ne sont-ils pas considérés comme des fluides?
- » Pourquoi les liquides et les gaz peuvent-ils se déplacer librement?
- » Pourquoi est-ce important de bien identifier les fluides à la maison et dans les lieux de travail?

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier la compréhension des caractéristiques des fluides.
- » Écouter les échanges entre les élèves pour faire ressortir la différence entre les fluides et les non-fluides.
- » Vérifier les exemples donnés à la suite des entrevues avec des gens dans le monde du travail.
- » Écouter les présentations sur un déversement de liquide ou une émanation de gaz au Canada.





## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

### Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; s'exprime en français, en salle de classe, dans diverses situations : pour poser des questions, pendant les discussions et les travaux; communique clairement ses explications en utilisant une terminologie précise liée au domaine des fluides
- ☐ fiabilité
- ☒ autonomie; travaille bien sans encadrement pendant l'entrevue
- ☐ sens de l'initiative
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; discute avec les autres en classe pour faire part de ses idées et de ses opinions; fait preuve d'ouverture à l'égard des idées des autres
- ☐ autorégulation

### Réponses possibles à la grande question

Quel est le meilleur critère pour identifier un fluide?

- » Un fluide est une substance qui s'écoule. Les particules d'un fluide sont continuellement en mouvement et sont attirées partiellement les unes par les autres.
- » Un fluide n'a pas de forme définie, il prend la forme de son contenant.
- » Les liquides et les gaz sont des fluides.
- » Dans un liquide, les particules sont assez éloignées pour permettre un déplacement. Elles circulent librement, glissent les unes contre les autres et subissent l'effet de la force gravitationnelle. C'est la raison pour laquelle les liquides s'écoulent toujours vers un niveau plus bas.
- » Dans un gaz, les particules sont très espacées et ont beaucoup d'énergie. Elles s'écoulent dans toutes les directions, remplissant tout l'espace.

### CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Quel avantage les fluides offrent-ils comparativement aux solides?

### ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **68382**.





Quelle est la meilleure façon de comparer la viscosité de différents liquides?

## Mission 2

La viscosité

Voir les réponses possibles, p. 28

# RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » expliquer le concept de viscosité;
- » comparer la viscosité de différents liquides;
- » déterminer les facteurs qui influent sur le débit d'un fluide.

## PLANIFICATION

### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend ce qu'est un fluide;
- » comprend l'effet de la température sur le mouvement des particules.

### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » viscosité, taux d'écoulement, fluide, liquide, débit, vitesse d'écoulement, température, résistance, friction, particule, force d'attraction

### Matériel

- » différents fluides à viscosité différente (p. ex., miel, shampooing, détergent à vaisselle, moutarde, huile végétale, huile à moteur, ketchup, sirop d'érable, mélasse, jus de pomme)
- » tôles à biscuits
- » ruban à masquer
- » pailles
- » ficelle
- » chronomètres
- » billes
- » divers contenants transparents (p. ex., des cylindres gradués)
- » glaçons

## CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre aux élèves de choisir le matériel et la démarche appropriée pendant la conception de l'expérience sur la viscosité.

### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler de la viscosité des fluides.
- » Présenter les élèves à des francophones de la communauté qui connaissent la viscosité des différentes huiles à moteur et qui pourraient répondre à leurs questions.



### Matériel (suite)

- » eau
- » thermomètres à tige
- » colorant alimentaire
- » cuillères
- » tasses à mesurer
- » fécule de maïs
- » autre matériel selon les besoins des élèves pour la conception de leur expérience
- » lunettes de protection

### Éléments de sécurité à considérer

- » Pour l'expérimentation, éviter les substances qui peuvent provoquer des réactions allergiques par contact (p. ex., produits alimentaires contenant des noix, des fruits de mer ou des œufs).
- » S'assurer que les élèves portent des lunettes de protection pendant l'expérimentation.

## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *comparer, viscosité, liquide*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Est-ce que tous les liquides s'écoulent à la même vitesse? Expliquez en donnant des exemples.
- » Demander aux élèves de définir, dans leurs propres mots, le principe de la viscosité en comparant certains fluides (détergent à vaisselle, miel, jus, shampoing, eau).
- » S'assurer que les élèves comprennent que la viscosité désigne la résistance d'un fluide au mouvement et à l'écoulement.
- » Discuter avec les élèves du concept de débit et leur expliquer qu'il s'agit de la vitesse d'écoulement du fluide, soit le volume de fluide qui s'écoule par unité de temps (p. ex., ml/s).
- » Faire la démonstration de deux fluides qui s'écoulent sur un plan incliné (p. ex., lait et mélasse). Inviter les élèves à décrire ce qu'elles et ils voient en utilisant le bon vocabulaire : Les fluides qui ont une viscosité élevée, soit les fluides les plus visqueux, s'écoulent lentement, tandis que les fluides qui ont une faible viscosité, soit les liquides les moins visqueux, s'écoulent librement ou rapidement.
- » Former des équipes de deux ou de trois.



- » Inviter les équipes à expliquer le comportement des particules de divers liquides ayant une viscosité différente en utilisant le format de leur choix (p. ex., une chanson, un rap, un poème, une bande dessinée, une saynète ou autre).
- » Prévoir du temps pour entendre les présentations.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Demander aux élèves de concevoir et de mener une expérience afin de comparer la viscosité de différents fluides.
- » Présenter aux élèves les fluides qu’elles et ils devront explorer et leur demander d’en choisir au moins cinq : miel, shampoing, détergent à vaisselle, moutarde, huile végétale, huile à moteur, ketchup, sirop d’érable, mélasse, jus de pomme. Leur présenter également les mesures de sécurité à suivre.
- » Préciser aux élèves qu’une seule variable est modifiée pendant l’expérience, soit le type de liquide.
- » Demander aux élèves de classer les liquides dans les catégories suivants : *très visqueux*, *moyennement visqueux* et *peu visqueux*.
- » Discuter des résultats en posant aux élèves les questions suivantes :
  - Les résultats de l’expérience des équipes sont-ils semblables? Si ce n’est pas le cas, comment expliquez-vous les écarts?
  - Si vous deviez recommencer l’expérience, que feriez-vous différemment? Pourquoi?
  - Y a-t-il d’autres produits que vous aimeriez évaluer? Lesquels?
- » Revoir la notion de friction en tant que force qui résiste au mouvement : plus la friction ou le frottement des particules dans un fluide est important, plus la viscosité est élevée. Cette friction est attribuable à la taille et à la forme des particules ainsi qu’à l’attraction entre les particules.
- » Inviter les élèves à commenter les conséquences d’une trop grande viscosité ainsi que celles d’une trop faible viscosité chez certains fluides.
- » Diriger une discussion en groupe-classe pour discuter de l’effet de la température sur la viscosité des fluides.
- » Inviter les élèves à élaborer une technique simple qui permettrait de rendre le miel moins visqueux et d’en faciliter ainsi l’écoulement.
- » Encourager les élèves à dresser la liste des fluides qu’elles et ils utilisent au quotidien.
- » Attirer l’attention des élèves sur le fait que de nombreuses substances doivent avoir un degré approprié de viscosité pour remplir leur fonction. Ainsi, pour que les huiles à moteur agissent efficacement comme lubrifiants, elles doivent avoir la viscosité appropriée. Par exemple, il existe différents types d’huiles à moteur (10W30, 5W30) adaptées aux différents moteurs et aux différentes saisons. Les peintures doivent avoir une certaine viscosité pour s’étaler correctement et sécher dans un laps de temps convenable.
- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Demander aux élèves de faire une courte recherche sur les différentes huiles à moteur.
- » Tout au long de la mission, s’assurer de présenter le vocabulaire suivant : *viscosité*, *taux d’écoulement*, *fluide*, *liquide*, *débit*, *vitesse d’écoulement*, *température*, *résistance*, *friction*, *particule*, *force d’attraction*.

## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel :** Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Qu'est-ce que la viscosité?
- » Que signifie l'expression *résistance à l'écoulement*?
- » Que signifie *débit* dans le contexte des fluides?
- » Pourquoi certains liquides sont-ils plus visqueux que d'autres?
- » La friction entre les particules est-elle directement liée à la viscosité des fluides?
- » Quels sont les facteurs qui augmentent la friction entre les particules? (taille, forme et attraction des particules)
- » Comment peut-on mesurer la vitesse d'écoulement des fluides et la lier à sa viscosité?
- » Quel est le lien entre viscosité et vitesse d'écoulement (débit)?
- » Quelles sont les variables dépendantes et les variables indépendantes dans les activités d'expérimentation?
- » Quels sont les effets de la température sur la viscosité des liquides? Les résultats sont-ils les mêmes pour tous les fluides?
- » En quoi les effets de la température sur la viscosité des liquides s'appuient-ils sur la théorie particulière de la matière?

### Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier la conception de l'expérience sur la viscosité, la technique utilisée et les observations notées.
- » Vérifier la recherche portant sur les différentes huiles à moteur.
- » Observer et écouter les élèves pendant les activités d'exploration, d'échange d'idées et d'expérimentation.

### Réponses possibles à la grande question

Quelle est la meilleure façon de comparer la viscosité de différents liquides?

La viscosité est la mesure de la résistance à l'écoulement d'un liquide.

Les fluides qui ont une viscosité élevée sont les plus visqueux et s'écoulent lentement, tandis que les fluides qui ont une faible viscosité, soit les liquides les moins visqueux, s'écoulent librement ou rapidement.

Si la température d'un liquide diminue, sa viscosité sera grande, ce qui ralentira le taux d'écoulement. Si la température d'un liquide augmente, sa viscosité sera plus basse, ce qui accélérera le taux d'écoulement.

Pour déterminer si un liquide est plus ou moins visqueux, il existe plusieurs méthodes plus ou moins précises ou efficaces, cela dépend des fluides utilisés et des objets :

- » chronométrer la distance, par unité de temps, que parcourt chaque liquide sur un plan incliné;
- » faire couler un liquide le long d'une ficelle placée à la verticale et chronométrer le temps pendant qu'il coule sur la table;
- » observer l'élargissement de la tache d'une même quantité de liquide sur un filtre (ou une feuille de papier) posé à plat sur la table;
- » calculer le temps que le liquide met à s'évaporer;
- » laisser tomber une bille dans une même quantité de différents liquides et calculer le temps qu'elle prend pour se rendre au fond du contenant;
- » déterminer le liquide qui est le plus facile et celui qui est le plus difficile à sortir d'une pipette ou d'un compte-gouttes.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

### Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; termine ses travaux avec soin et respecte les consignes demandées; est attentive ou attentif et respectueuse ou respectueux pendant les leçons et discussions
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; gère efficacement l'utilisation du matériel mis à sa disposition et son emploi du temps
- ☒ esprit de collaboration; fait sa part du travail afin d'effectuer la tâche en équipe; encourage les autres et fait preuve d'ouverture à l'égard des idées et des opinions des autres
- ☒ autorégulation; s'améliore à la suite des commentaires ou des critiques constructives de l'enseignante ou de l'enseignant pendant la conception de l'expérience sur la viscosité

### CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pourquoi la viscosité est-elle une propriété importante pour certains fluides?

### ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **46418**.



**DURÉE**  
2 HEURES



À quoi la connaissance de la masse volumique d'une substance solide, liquide ou gazeuse peut-elle servir?

### Mission 3

La masse volumique

Voir les réponses possibles, p. 32

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » décrire la relation entre la masse, le volume et la masse volumique;
- » comprendre que la masse volumique est propre à chaque substance;
- » déterminer la flottabilité d'un objet d'après sa masse volumique et celle du liquide dans lequel il est immergé;
- » effectuer des mesures pour déterminer le rapport masse-volume de différentes substances.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend la différence entre la masse et le volume d'une substance;
- » calcule le volume d'un objet par divers moyens.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » fluide, masse volumique, masse, volume, flottabilité, poussée

#### Matériel

- » bacs à eau
- » eau
- » béciers
- » différentes balles (p. ex., tennis, baseball, golf, tennis de table, football, soccer, pétanque)
- » sel
- » cuillères
- » balances
- » œufs

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre à l'élève de choisir le matériel pour les activités d'exploration et d'expérimentation (les balles de son choix, la quantité de sel pour faire flotter l'œuf).

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour discuter de la masse volumique et de la flottabilité de divers solides et liquides.

#### Éducation environnementale

- » Discuter de l'importance de la masse volumique en ce qui a trait aux techniques de nettoyage des cours d'eau à la suite d'un déversement accidentel de pétrole.





# SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

## DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *masse volumique, solide, liquide, gazeuse*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Pourquoi un caillou coule-t-il au fond de l'eau, tandis qu'un morceau de styromousse flotte à la surface?
- » Inviter les élèves à lire l'information sur la masse volumique et à visionner les vidéos.
- » S'assurer que les élèves comprennent le concept de masse volumique et que le rapport entre la masse et le volume d'une substance est une valeur constante pour chaque substance.
- » Demander aux élèves d'étudier le cas de l'objet brillant trouvé sur la plage et de calculer sa masse volumique, puis de l'identifier en justifiant leur choix. La réponse pour la masse volumique est 2,65. Selon le tableau, la pierre est du quartz.
- » Demander aux élèves d'observer l'illustration et de visionner la vidéo pour comprendre le concept de flottabilité, qui est lié à la masse volumique de différentes substances.
- » Pour illustrer le fait que différents gaz ont une masse volumique différente, comparer un ballon rempli d'air avec un ballon rempli d'hélium (pour un même volume). Demander aux élèves de suggérer une explication scientifique pour expliquer le comportement des deux ballons : lequel semble le plus dense? le plus léger? Pourquoi le gaz à l'intérieur a-t-il une densité différente? Réponse : La nature du gaz est différente, un des ballons contient un gaz pur (hélium) et l'autre un mélange de gaz (air), donc la masse volumique de chacun est différente. Puisque le ballon à l'hélium flotte dans les airs, sa masse volumique est plus faible que l'air.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour comparer la flottabilité de différentes balles ainsi que les mesures de sécurité à suivre.
- » Donner la chance aux élèves de calculer la masse et le volume de chacune des balles présentes.
- » Suggérer aux élèves de dessiner leurs prédictions et leurs résultats d'expérience.
- » Rédiger en groupe-classe les résultats de l'expérience et une conclusion globale.
- » Donner le temps aux élèves de répondre aux questions suivantes :
  - Pourquoi est-il plus facile de flotter sur l'océan que sur un lac ou une piscine?
  - L'eau salée et l'eau douce ont-elles la même masse volumique?
- » Demander aux élèves de concevoir une expérience pour comparer la flottabilité d'un œuf selon qu'il se trouve dans de l'eau salée ou de l'eau douce.
- » Formuler avec les élèves la conclusion générale de l'expérience. La masse volumique de l'eau salée est plus élevée que celle de l'eau du robinet et de l'œuf. L'eau salée exerce donc une plus grande poussée sur l'œuf.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *fluide, masse volumique, masse, volume, flottabilité, poussée*.

## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

### Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Quelle est l'unité de mesure de la masse? celle du volume?
- » Comment peut-on calculer le volume d'un objet dont la forme est irrégulière?
- » Comment peut-on calculer la masse volumique d'une substance?
- » Pourquoi certains objets flottent-ils, alors que d'autres se déposent au fond d'un liquide?
- » Quel est le lien entre la masse volumique des solides et des liquides et leur flottabilité?
- » Les liquides ont-ils tous la même masse volumique? Comment peut-on le prouver?
- » Si l'on connaît la masse volumique d'une substance, comment peut-on calculer le volume d'une substance à partir d'une masse donnée (et vice-versa)?

### Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☐ fiabilité
- ☒ autonomie; travaille bien sans encadrement
- ☒ sens de l'initiative; est motivée ou motivé et manifeste une certaine curiosité scientifique en participant activement en classe; exploite de nouvelles idées avec confiance pendant l'expérimentation et range le matériel utilisé
- ☒ sens de l'organisation; gère efficacement son emploi du temps et le matériel mis à sa disposition pendant les activités d'exploration avec les ballons et la flottabilité de l'œuf
- ☐ esprit de collaboration
- ☐ autorégulation

### Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier les justifications de l'élève au sujet de la nature de l'objet brillant et du comportement de l'œuf dans l'eau salée.
- » Vérifier les calculs de la masse volumique des différentes balles.
- » Vérifier l'expérience sur l'œuf qui flotte sur l'eau du robinet et sur de l'eau très salée.

### Réponses possibles à la grande question

À quoi la connaissance de la masse volumique d'une substance solide, liquide ou gazeuse peut-elle servir?

- » Même si deux objets ont le même volume, ils n'ont pas nécessairement la même masse en raison de la matière qui les compose. La masse volumique est une propriété physique de chaque matière, qui permet de déterminer la nature d'une substance inconnue.
- » La masse volumique permet de comparer différentes substances.
- » La masse volumique permet de déterminer la flottabilité de divers objets.
- » La masse volumique d'un fluide influence la poussée qu'il exerce sur un objet qui y est plongé. Puisque la poussée est l'une des forces déterminantes de la flottabilité, il existe donc une relation importante entre la masse volumique d'un fluide et la flottabilité de l'objet qui y est plongé.



### CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

En quoi la connaissance de la masse volumique peut-elle nous être utile dans nos activités quotidiennes?

### ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **22568**.



Comment la compressibilité d'une substance peut-elle influencer l'utilisation des systèmes hydrauliques et des systèmes pneumatiques?

#### Mission 4

Les systèmes hydrauliques et pneumatiques

Voir les réponses possibles, p. 37

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » comprendre le concept de pression;
- » comprendre la compressibilité des fluides;
- » appliquer ses connaissances sur la compressibilité des liquides et des gaz dans divers contextes technologiques liés aux systèmes hydrauliques et aux systèmes pneumatiques;
- » relever les avantages et les désavantages des systèmes hydrauliques et des systèmes pneumatiques;
- » concevoir et faire fonctionner un appareil qui fait appel à un système pneumatique ou hydraulique.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend le concept de force;
- » peut expliquer les différences entre les liquides et les gaz quant à la disposition des particules et à leur énergie respective.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » système hydraulique, système pneumatique, fluide, liquide, gaz, compressibilité, pression, force, aire, surface de contact

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre aux élèves de fabriquer la machine de leur choix et de choisir le matériel nécessaire pour concevoir le montage du modèle.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler de la compressibilité des fluides, des systèmes hydrauliques et des systèmes pneumatiques.
- » Inviter un parent francophone qui utilise un système hydraulique ou pneumatique dans le cadre de son travail à venir expliquer son fonctionnement (p. ex., camionneuse ou camionneur, mécanicienne ou mécanicien, dentiste, grutière ou grutier, pompière ou pompier).

#### Éducation environnementale

- » Faire comprendre aux élèves que les systèmes pneumatiques utilisent de l'air, ils ont donc moins d'impact sur l'environnement que les systèmes hydrauliques qui utilisent des liquides tels que de l'huile.



## Matériel

- » bouteilles d'eau en plastique
- » seringues modifiées de volumes variés
- » tubes en plastique
- » bâtons de bois
- » pistolets à colle
- » bâtons de colle
- » sciottes
- » perceuses
- » ciseaux
- » gants de protection
- » lunettes de protection
- » planches à découper

## Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des lunettes et des gants de protection au moment d'utiliser les pistolets à colle, les perceuses et les sciottes.
- » S'assurer que les élèves portent des lunettes de protection au moment de manipuler les seringues modifiées. Sous pression, le piston peut s'envoler avec une certaine force.
- » S'assurer que les élèves utilisent les outils de façon sécuritaire et sans endommager les surfaces de travail.

# SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

## DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *compressibilité, substance, influencer, utilisation, système, hydraulique, pneumatique*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Si tu frappes un ballon avec ton pied, de quelle force s'agit-il? (la compression)
- » Inviter les élèves à observer les illustrations et à répondre aux questions en se consultant.
- » Discuter du fait que la pression est le rapport entre la force et la surface, puis décrire la façon dont on peut augmenter ou réduire la pression en modifiant la surface; par exemple, le fait de porter des raquettes plutôt que des bottes nous empêche de nous s'enfoncer dans la neige.
- » S'assurer que les élèves comprennent que la pression est inversement proportionnelle à la surface de contact. Plus la surface de contact est grande, plus la pression est faible, et vice-versa.



- » Donner d'autres applications dans la vie courante. Exemples :
  - Lorsque des sauveteuses et des sauveteurs doivent traverser une mince surface de glace pour secourir une victime, elles et ils rampent sur la surface plutôt que de marcher. Elles et ils réduisent ainsi la pression exercée en un point sur la glace et évitent de couler au fond de l'eau.
  - L'ouvre-boîte permet à la force d'être concentrée en un point : une petite surface de contact de la lame permet d'exercer une grande pression sur la boîte de conserve.
  - Les espadrilles nous offrent plus de confort que les souliers à talons aiguilles.
- » Demander aux élèves de comprimer avec leurs mains une bouteille remplie d'eau et une bouteille remplie d'air (avec le bouchon).
- » Discuter des résultats : il est possible de comprimer la paroi de la bouteille remplie d'air, mais impossible de comprimer la paroi de la bouteille remplie d'eau. Il est donc possible de comprimer un gaz mais pas un liquide. Il y a suffisamment d'espace entre les particules d'un gaz pour qu'une force de pression puisse le comprimer.
- » Expliquer le sens des mots *système hydraulique* (qui utilise un liquide sous pression) et *système pneumatique* (qui utilise un gaz comprimé). Faire ressortir les préfixes des mots pour comprendre leur signification. Le terme *hydraulique* vient du préfixe grec *hydr-* qui signifie « eau », alors que le terme *pneumatique* vient du mot grec *pneumos* qui signifie « souffle ».
- » Rappeler aux élèves que les particules de gaz et de liquide se répartissent uniformément dans un contenant et qu'elles exercent une force sur les parois du contenant.
- » Présenter aux élèves divers appareils qui comportent des systèmes hydrauliques et d'autres qui comportent des systèmes pneumatiques (équipement de mise en forme, plateforme élévatrice, portes coulissantes, outils pneumatiques, marteau-piqueur). Discuter avec les élèves du fonctionnement des appareils en faisant ressortir les pressions d'entrée et de sortie selon la surface de contact et les forces exercées et produites.
- » Permettre aux élèves d'utiliser, en équipes, différentes seringues modifiées reliées à un tube en plastique afin de répondre aux questions suivantes :
  - Les forces exercées par les liquides sous pression sont-elles plus grandes que celles exercées par les gaz?
  - La grosseur des seringues a-t-elle une influence sur les forces exercées?
  - Peux-tu relever deux avantages et deux désavantages du système hydraulique et du système pneumatique?
- » Animer une discussion en groupe-classe pour comparer les réponses.
- » Afficher en salle de classe le tableau des avantages et des désavantages de chaque système (hydraulique et pneumatique).
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Revoir avec les élèves le processus de résolution de problèmes technologiques.
- » Demander aux élèves d'échanger leurs idées pour concevoir une machine qui utilise le principe des systèmes hydrauliques ou pneumatiques.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour fabriquer leur modèle.
- » Expliquer les mesures de sécurité à suivre pendant la manipulation du pistolet à colle chaude, de la perceuse et de tout autre outil ou équipement mis à la disposition des élèves.
- » Prévoir du temps pour la conception, la fabrication et l'amélioration du modèle.
- » Inviter chaque équipe à présenter son modèle et à discuter en groupe-classe du choix des matériaux utilisés, des raisons qui ont motivé ces choix et du principe de fonctionnement de sa machine. Poser des questions à chaque équipe au sujet des défis qu'elles ont rencontrés, des modifications apportées et des réussites de ce projet.
- » Exposer les modèles en classe, filmer les présentations des modèles et les rendre accessibles dans les médias sociaux.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *système hydraulique*, *système pneumatique*, *fluide*, *liquide*, *gaz*, *compressibilité*, *pression*, *force*, *aire*, *surface de contact*.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Sous quel état la matière peut-elle être comprimée?
- » Qu'est-ce que la pression?
- » De quels facteurs la pression dépend-elle? (la force appliquée et l'aire ou la surface de contact sur laquelle cette force est appliquée)
- » Quelle est la différence entre un fluide compressible et un fluide non compressible? Que se passe-t-il sur le plan des particules?
- » Qu'est-ce qui différencie un système hydraulique d'un système pneumatique?
- » Quels sont les avantages et les désavantages de l'utilisation d'un système hydraulique? d'un système pneumatique?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; termine ses travaux avec soin et respecte les consignes demandées
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; démontre de la curiosité et une certaine confiance pour aborder des nouvelles idées
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; fait sa part du travail pendant les échanges en classe, les activités d'exploration avec les seringues et les activités d'expérimentation pendant la fabrication du modèle; respecte les idées des autres pour améliorer le modèle
- ☒ autorégulation; utilise les notions apprises sur les fluides pour les appliquer dans la conception de la machine

Évaluation du rendement de l'élève

- » Observer les différentes techniques utilisées pendant l'expérimentation avec les seringues modifiées reliées à un tube en plastique.
- » Vérifier la liste des avantages et des désavantages liés aux systèmes hydrauliques et aux systèmes pneumatiques.
- » Observer les élèves pendant la conception et la fabrication de la machine.
- » Évaluer le fonctionnement de la machine.

Réponses possibles à la grande question

Comment la compressibilité d'une substance peut-elle influencer l'utilisation des systèmes hydrauliques et des systèmes pneumatiques?

La compressibilité d'une substance est sa capacité à devenir plus compacte sous l'effet d'une pression, ce qui a pour effet de diminuer son volume. Les gaz sont compressibles, mais les liquides ne le sont pas. Cette différence a des effets différents sur les systèmes hydrauliques et les systèmes pneumatiques.

Les systèmes hydrauliques sont des appareils qui utilisent la pression des liquides pour transmettre une force. Les systèmes pneumatiques sont des appareils qui utilisent la force exercée des gaz comprimés.

Ressemblance :

Comme le système hydraulique, le système pneumatique permet de multiplier une force grâce à la pression des fluides. De très grandes forces peuvent être générées par l'application d'une petite force.

Différences :

Systèmes hydrauliques (p. ex., pont élévateur pour automobiles, freins hydrauliques, chargeuse-pelleteuse, camion à benne) :

- » à base de liquide dont la viscosité augmente par temps froid;
- » transmission de la force par pression exercée sur un liquide;
- » servent au transport de fluides dans des conduits;
- » nécessitent des pompes pour créer une pression ou maintenir le débit et des valves pour en régler la direction.

## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

### Avantages :

- » sont plus précis;
- » ont plus de pression, donc plus de force;
- » sont généralement moins bruyants.

### Désavantages :

- » sont plus lents;
- » comportent plus de risques d'incendie et d'explosion selon le fluide utilisé;
- » comportent un risque élevé de contamination s'il y a une fuite de fluide;
- » utilisent un fluide dont le coût peut être élevé.

Systèmes pneumatiques (p. ex., fauteuil de dentiste, appareils d'entraînement physique, marteau pneumatique) :

- » à base d'air ou de gaz qui se contractent par temps froid et se dilatent par temps chaud (aucune augmentation de viscosité);
- » transmission de la force par décompression (comme un ressort).

### Avantages :

- » sont généralement plus rapides;
- » permettent un délai dans le transfert de la force, puisque le gaz doit d'abord être comprimé (un court délai peut être plus sécuritaire, car il permet un temps de réaction, comme dans le cas des portes d'autobus automatiques);
- » sont plus sécuritaires, surtout dans les endroits où il peut y avoir des feux et des explosions;
- » utilisent souvent l'air comme gaz (cet air est gratuit et peut être rejeté dans l'atmosphère sans risque de contamination).

### Désavantages :

- » sont moins précis;
- » ont moins de pression, donc moins de force (cela peut être un avantage si le travail à effectuer ne requiert pas une grande force);
- » peuvent être très bruyants à cause du compresseur.

## CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pour quelle raison choisit-on une technologie hydraulique plutôt que pneumatique, ou vice-versa?

## ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **15374**.

## ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

| Structures et mécanismes – Les systèmes en action |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Missions |   |   |   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|---|---|
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1        | 2 | 3 | 4 |
| <b>Attentes</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |   |   |   |
| <b>C1</b>                                         | Démontrer sa compréhension de divers systèmes et des facteurs qui leur permettent de fonctionner efficacement et en sécurité.                                                                                                                                                                                                                                                   | ✓        | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C2</b>                                         | Examiner les composantes essentielles au fonctionnement des systèmes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ✓        | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C3</b>                                         | Évaluer l'impact d'un système sur l'individu, la société et l'environnement, et proposer des améliorations ou des solutions de rechange permettant de répondre à un même besoin.                                                                                                                                                                                                |          |   |   | ✓ |
| <b>Contenus d'apprentissage</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |   |   |   |
| <b>C1.1</b>                                       | Identifier différents types de systèmes ( <i>p. ex., système mécanique, système optique, système de transport, système de santé</i> ).                                                                                                                                                                                                                                          | ✓        |   |   |   |
| <b>C1.2</b>                                       | Expliquer comment les systèmes mécaniques produisent de la chaleur ( <i>p. ex., friction</i> ) et décrire comment on peut réduire la friction afin d'augmenter le rendement de ces systèmes ( <i>p. ex., graissage</i> ).                                                                                                                                                       |          |   |   | ✓ |
| <b>C1.3</b>                                       | Identifier le but, les intrants et les extrants de plusieurs systèmes ( <i>p. ex., bicyclette – but : transport, entrant : force appliquée aux pédales, extrant : force appliquée à la roue qui cause le déplacement de la bicyclette</i> ).                                                                                                                                    | ✓        |   |   |   |
| <b>C1.4</b>                                       | Comparer, en utilisant des exemples, les significations scientifiques et quotidiennes des termes travail, force, énergie et efficacité.                                                                                                                                                                                                                                         |          | ✓ | ✓ |   |
| <b>C1.5</b>                                       | Comprendre et utiliser la formule ( $W = F \times d$ ) pour établir le lien entre le travail, la force et la distance sur laquelle la force est exercée dans des systèmes mécaniques simples.                                                                                                                                                                                   |          | ✓ |   |   |
| <b>C1.6</b>                                       | Calculer le gain mécanique ( $GM = F_{\text{produite}} / F_{\text{appliquée}}$ ) de différents systèmes mécaniques ( <i>p. ex., la brouette : <math>F_{\text{produite}} &gt; F_{\text{appliquée}}</math>; le bâton de golf : <math>F_{\text{produite}} &lt; F_{\text{appliquée}}</math>; la poulie simple fixe : <math>F_{\text{produite}} = F_{\text{appliquée}}</math></i> ). |          | ✓ | ✓ |   |
| <b>C1.7</b>                                       | Identifier les composantes d'un système ( <i>p. ex., robot, système de transport, système de chauffage, chargeuse-pelleteuse, système de la santé</i> ) et les procédés qui leur permettent de fonctionner.                                                                                                                                                                     | ✓        |   |   |   |
| <b>C1.8</b>                                       | Examiner des systèmes qui ont augmenté la productivité dans différents secteurs industriels ( <i>p. ex., les fabricants d'automobiles utilisent des systèmes robotisés sur les chaînes de montage pour augmenter le taux de production</i> ).                                                                                                                                   |          |   |   | ✓ |



## Structures et mécanismes – Les systèmes en action

### Missions

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>C1.9</b> | Identifier les facteurs sociaux ( <i>p. ex., tendances sociales et économiques, mode, politiques</i> ) qui déterminent l'évolution d'un système ( <i>p. ex., les changements de l'horaire de travail des parents peuvent conduire à des changements dans les services de garderie; le peuplement des régions éloignées peut avoir des conséquences dans le système de la santé; les changements démographiques peuvent influencer le système de transport; l'empiètement de l'urbanisation sur les terres agricoles peut entraîner des changements dans les pratiques fermières et dans l'utilisation des terres</i> ). |   |   |   | ✓ |
| <b>C2.1</b> | Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition ainsi que les techniques de construction qui lui sont suggérées ( <i>p. ex., lors de l'utilisation d'une perceuse, d'une scie, d'un pistolet à colle chaude</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C2.2</b> | Déterminer quantitativement le travail accompli dans différentes situations de la vie courante ( <i>p. ex., mesurer le travail requis pour soulever des haltères en multipliant la force nécessaire les faire bouger par la distance qu'ils doivent être déplacés</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |
| <b>C2.3</b> | Utiliser la démarche expérimentale pour examiner des facteurs qui influent sur le gain mécanique de différents mécanismes et machines simples ( <i>p. ex., effet de la longueur du bras de levier et du bras de charge dans un levier; effet du rapport de démultiplication d'un engrenage; effet de la taille des pistons dans un système hydraulique; effet du nombre de cordes qui supportent une charge dans un palan</i> ) et noter qualitativement et quantitativement le gain mécanique.                                                                                                                         |   | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C2.4</b> | Utiliser le processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir et construire un système ( <i>p. ex., système mécanique, système optique, système électrique</i> ) qui assure une fonction et satisfait un besoin ( <i>p. ex., construire un appareil pour transporter une collation d'un point à un autre</i> ), décrire la fonction de chacune de ses composantes et examiner les effets des changements d'une de ses composantes sur l'ensemble du système.                                                                                                                                           |   |   |   | ✓ |
| <b>C2.5</b> | Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation ( <i>p. ex., gain mécanique, friction, énergie, travail, force, gravité, rendement</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C2.6</b> | Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations ( <i>p. ex., à l'aide des conventions mathématiques appropriées, créer un diagramme pour représenter les changements dans le gain mécanique lorsque certaines composantes d'un système sont modifiées</i> ).                                                                                                                                                                              | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C3.2</b> | Débattre les impacts sociaux, économiques et environnementaux de l'automatisation des systèmes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   | ✓ |



## Comment les systèmes influencent-ils notre vie?

### Mission 1

Les types de systèmes

Voir les réponses possibles, p. 43

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » reconnaître la grande diversité des systèmes qui sont nécessaires au bon fonctionnement de la société et d'autres organismes vivants;
- » repérer le but, les intrants et les extrants de divers systèmes;
- » reconnaître que les systèmes en place dans les pays développés sont bien établis.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

- » S'assurer que l'élève reconnaît certains systèmes (p. ex., système d'engrenages, système solaire, système nerveux, système scolaire, système d'égouts).

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » système, composante, système mécanique, système non mécanique, but, intrant, extrant

#### Matériel

- » grande feuille ou carton pour affiche

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre aux élèves de choisir la façon de classer les systèmes et de présenter leur travail dans le format de leur choix.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des systèmes.
- » Inviter une ou un membre francophone du conseil municipal à venir parler des différents systèmes au service de la communauté (p. ex., système de transport en commun, système d'eau potable et d'égouts).

#### Éducation environnementale

- » Discuter des différents systèmes liés à l'environnement (p. ex., les systèmes hydrographiques, le système social des abeilles et le rôle important des abeilles pour l'environnement).





# SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

## MISE EN SITUATION POUR LE DOMAINE

- » Visionner la vidéo de mise en situation qui présente les concepts des quatre missions du domaine Structures et mécanismes – Les systèmes en action. Les élèves pourront y voir des exemples différents de ceux présentés dans les missions dans le but d'enrichir leurs connaissances.
- » Discuter des thèmes qui seront abordés dans les quatre missions du domaine des systèmes en action :
  - les types de systèmes;
  - le plan incliné et les leviers;
  - les poulies et les engrenages;
  - l'efficacité des systèmes.
- » Poser des questions aux élèves afin de vérifier leurs connaissances préalables sur les systèmes qui les entourent.

## DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *système, influence*.
- » Pour activer les connaissances antérieures, demander aux élèves de nommer des systèmes connus (p. ex., système solaire, système nerveux, système scolaire, système de santé).
- » Donner un exemple de classification aux élèves en posant la question suivante : Comment les articles à l'épicerie sont-ils classés sur les étagères?
- » Former des équipes de deux. Demander aux élèves de trouver un moyen de classer tous les systèmes présents sur l'illustration.
- » Attirer l'attention des élèves sur le nuage de mots. Ces mots sont des idées de critères pour classer les systèmes.
- » Demander aux élèves de préparer une affiche présentant leur façon de classer les systèmes et leurs composantes. Dire aux élèves que leur affiche doit comporter le but du système ainsi que les intrants nécessaires au bon fonctionnement du système de même que les extrants souhaités.
- » Proposer l'utilisation d'un logiciel de mise en correspondance de concepts (p. ex., SMART Ideas) pour faire une carte conceptuelle.
- » Prévoir du temps afin que les équipes présentent leur classification.
- » Diriger une discussion en groupe-classe sur les ressemblances et les différences entre les travaux des élèves.
- » En groupe-classe, corriger le travail des systèmes présents sur l'illustration et s'assurer que le vocabulaire est bien utilisé. On peut classer les systèmes selon qu'ils sont mécaniques ou non mécaniques. Les systèmes mécaniques sont composés de mécanismes, tandis que les systèmes non mécaniques ont des composantes humaines, animales ou naturelles.
- » Diriger une discussion en groupe-classe sur le fait que, dans les pays développés, de bons systèmes sont en place, ce qui n'est pas toujours le cas dans les pays en voie de développement. Trouver les ressemblances et les différences entre les systèmes d'ici et d'ailleurs. S'assurer d'être sensible à l'expérience personnelle des élèves.
- » Prévoir du temps pour vérifier le tableau des ressemblances et des différences entre les deux systèmes.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *système, composante, système mécanique, système non mécanique, but, intrant, extrant*.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Quels critères utiliserais-tu pour classer les systèmes?
- » Pourquoi as-tu choisi ces critères?
- » Pourrais-tu classer les systèmes d'une autre façon?
- » Quelles sont les composantes du système?
- » Quel est le but du système? À quoi sert-il?
- » Qu'est-ce qu'un intrant?
- » Pourquoi est-ce important de connaître les intrants d'un système?
- » Qu'est-ce qu'un extrant?
- » Pourquoi est-ce important de connaître les extrants d'un système?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie et communique clairement son message
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; classe les systèmes de façon logique
- ☒ esprit de collaboration; fait part de ses idées et écoute celles des autres
- ☒ autorégulation; cherche à modifier le classement des systèmes afin de s'améliorer

Évaluation du rendement de l'élève

- » Poser des questions aux élèves pendant les discussions en groupe-classe.
- » Observer les élèves pendant le travail d'équipe.
- » Vérifier le travail de classification des systèmes et l'identification des composantes essentielles à leur bon fonctionnement.

Réponses possibles à la grande question

Comment les systèmes influencent-ils notre vie?

- » Les systèmes naturels influencent notre vie de différentes façons. Exemples :
  - le système solaire dicte le cycle du jour et de la nuit et celui des saisons;
  - le système nerveux coordonne nos actions avec le monde extérieur et s'assure que les différentes parties de notre corps communiquent rapidement entre elles;
  - les systèmes hydrographiques permettent une bonne distribution de l'eau sur la planète.
- » Les systèmes mécaniques, c'est-à-dire ceux conçus par les êtres humains (p. ex., un moteur, un ouvre-boîte, un appareil photo, une rampe), peuvent nous aider à accomplir un travail, mais ils peuvent aussi avoir des effets indésirables (p. ex., les déchets électroniques, le bruit).
- » Les systèmes non mécanique influencent aussi notre vie de différentes façons. Exemples :
  - le système d'éducation permet d'instruire les gens;
  - le système judiciaire veille à ce que les lois soient respectées par toutes les citoyennes et tous les citoyens;
  - le système de santé offre aux gens les meilleurs soins possible;
  - le système d'eau potable assure la distribution de l'eau dans les édifices de la communauté.
  - le système de traitement des eaux usées fait en sorte que l'eau contaminée ne se retrouve pas dans nos cours d'eau.



### CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pourquoi est-ce important qu'il y ait de bons systèmes en place dans notre société?

### ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **63225**.



Quel plan incliné et quel genre de levier sont les plus utiles pour nous aider à accomplir un travail?

## Mission 2

Le plan incliné et les leviers

Voir les réponses possibles, p. 48

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » comprendre les concepts de travail et de gain mécanique d'un plan incliné;
- » calculer le gain mécanique d'un plan incliné;
- » distinguer les trois genres de leviers;
- » calculer le gain mécanique des leviers.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend que les machines simples nous aident à effectuer plus facilement un travail;
- » peut nommer les six machines simples;
- » comprend la signification de *force*, soit une poussée ou une traction, et la façon de la mesurer en newtons (N) avec un dynamomètre;
- » comprend la signification de *charge*, soit un objet quelconque à déplacer.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » machine simple, levier, plan incliné, travail, gain mécanique, force, force appliquée, distance, force produite, charge, point d'appui, bras de charge, bras de levier, dynamomètre, newton

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre aux élèves de choisir de fabriquer soit un plan incliné ou un levier.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des machines simples, notamment le plan incliné et les leviers.
- » Inviter une mécanicienne ou un mécanicien francophone de la communauté à venir parler de l'utilisation de différents outils dans le cadre de son métier.

#### Éducation environnementale

- » Discuter des bienfaits sur l'environnement de l'utilisation de matériel provenant du bac de recyclage pour fabriquer la machine simple.



### Matériel

- » variété d'ustensiles de cuisine et d'outils qui sont des leviers
- » calculatrices
- » rubans à mesurer
- » objets pouvant servir de point d'appui
- » planches de bois
- » cartons épais
- » masses variées
- » dynamomètres
- » sciottes
- » planches à découper
- » lunettes de protection
- » gants de protection

### Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des chaussures adéquates et qu'elles et ils font preuve de prudence au moment de déplacer les masses et les objets lourds.
- » S'assurer que les élèves portent des lunettes et des gants de protection au moment d'utiliser les sciottes.
- » S'assurer que les élèves utilisent la sciotte de façon sécuritaire et sans endommager les surfaces de travail.

## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *plan incliné, genre de levier, utile, travail*.
- » Pour activer les connaissances antérieures, demander aux élèves de nommer les six machines simples (le levier, le plan incliné, la poulie, la roue et l'essieu qui inclut les engrenages, la vis et le coin).
- » Demander aux élèves de lire l'information et de visionner les vidéos pour en apprendre davantage sur le plan incliné et les leviers.
- » S'assurer que les élèves comprennent la façon de mesurer la hauteur à parcourir pour le plan incliné et la longueur du bras de levier et celle du bras de charge.



- » S'assurer que les élèves comprennent la façon de calculer le gain mécanique du plan incliné (une rampe) en utilisant les formules suivantes :

$$\text{gain mécanique} = \frac{\text{force produite}}{\text{force appliquée}} = \frac{\text{longueur du plan incliné}}{\text{hauteur du plan incliné}}$$

- » S'assurer que les élèves comprennent la façon de calculer le gain mécanique du levier en utilisant les formules suivantes :

$$\text{gain mécanique} = \frac{\text{force produite}}{\text{force appliquée}} = \frac{\text{longueur du bras de levier}}{\text{longueur du bras de charge}}$$

- » Vérifier l'association des schémas de leviers avec les illustrations.
  - Le schéma A représente un levier du deuxième genre, où la charge se trouve entre le point d'appui et la force appliquée (la brouette qui déplace une charge).
  - Le schéma B représente un levier du troisième genre, où la force appliquée se trouve entre le point d'appui et la charge (la canne à pêche qui attrape un poisson).
  - Le schéma C représente un levier du premier genre, où le point d'appui se trouve entre la charge et la force appliquée (le tournevis qui ouvre le pot de peinture).
- » Inviter les élèves à trouver de nouveaux exemples des trois genres de leviers. Mettre à leur disposition une variété d'ustensiles de cuisine et d'outils.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour la fabrication du plan incliné ou du levier et les mesures de sécurité à suivre.
- » Former des équipes de deux pour la fabrication du levier ou du plan incliné qui aura un gain mécanique de 2.
- » Après un certain temps d'essai, proposer aux élèves de travailler avec la formule pour trouver des mesures possibles qui donneraient un gain mécanique de 2, puis de passer à la fabrication.
- » Prévoir du temps afin que les équipes puissent présenter leur travail.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *machine simple, levier, plan incliné, travail, gain mécanique, force, force appliquée, distance, force produite, charge, point d'appui, bras de charge, bras de levier, dynamomètre, newton*.

## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

### Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Pourquoi les plans inclinés très longs nous demandent-ils moins d'efforts lorsque nous les utilisons?
- » Où se trouvent le point d'appui, la force appliquée et la charge dans les trois genres de leviers?
- » Dans quelles situations de tous les jours, les trois genres de leviers sont-ils utilisés?
- » Pourquoi a-t-on placé les nombres dans cet ordre dans le calcul du gain mécanique et non dans l'ordre inverse?
- » Est-il possible d'obtenir un gain mécanique de 1? plus petit que 1? plus grand que 1? Explique.

### Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier les réponses de l'exercice d'association.
- » Vérifier les calculs du gain mécanique.
- » Vérifier le plan incliné ou le levier des élèves ainsi que le calcul du gain mécanique.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

### Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; fait preuve de créativité dans sa fabrication d'une machine simple
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; cherche de l'information en regardant les vidéos sur le plan incliné et les leviers
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; fait part de ses idées et écoute celles des autres
- ☒ autorégulation; ajuste son plan incliné ou son levier afin d'obtenir le gain mécanique demandé

### Réponses possibles à la grande question

Quel plan incliné et quel genre de levier sont les plus utiles pour nous aider à accomplir un travail?

Pour connaître l'utilité du plan incliné et du levier, il faut connaître le gain mécanique. Le gain mécanique correspond au rapport entre la force produite par la machine et la force appliquée à cette machine.

Le gain mécanique du plan incliné correspond au rapport entre la longueur du plan incliné et la hauteur à laquelle l'objet doit être déplacé.

Le gain mécanique d'un levier correspond au rapport entre la longueur du bras de levier et la longueur du bras de charge.

Si la force produite et la force appliquée sont identiques, le gain mécanique est alors 1. En fait, il n'y a aucun gain mécanique, mais plutôt un changement de direction.

Si la force produite est plus grande que la force appliquée, le gain mécanique est alors supérieur à 1. Cela donne un effet démultiplicateur qui implique qu'une petite force appliquée produise une grande force.

Si la force produite est moins grande que la force appliquée, le gain mécanique est alors inférieur à 1. Cela donne un effet multiplicateur qui implique qu'une grande force appliquée produise une force plus faible.

## CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pourquoi les rampes d'accès pour les fauteuils roulants sont-elles en pente douce?

(Réponse : Les rampes d'accès pour les fauteuils roulants sont en pente douce afin que le gain mécanique soit plus grand. Cela permet à la personne en fauteuil roulant d'appliquer une plus petite force pour monter la rampe.)

Si l'on approche la charge plus près du point d'appui dans un levier du premier genre, est-ce que le gain mécanique augmentera ou diminuera? Explique.

(Réponse : Le gain mécanique augmentera si la charge est approchée au point d'appui, puisque le bras de levier sera plus long.)

## ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **08149**.





**DURÉE**  
3 HEURES



Quels systèmes de poulies et quels systèmes d'engrenages sont les plus utiles pour nous aider à accomplir un travail?

### Mission 3

Les poulies et les engrenages

Voir les réponses possibles, p. 52

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » montrer sa compréhension du gain mécanique des systèmes de poulies;
- » calculer le gain mécanique de divers systèmes de poulies;
- » montrer sa compréhension du gain mécanique des systèmes d'engrenages;
- » calculer le gain mécanique de divers systèmes d'engrenages.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend que les machines simples nous aident à effectuer plus facilement un travail;
- » peut nommer les six machines simples;
- » comprend la signification de *force*, soit une poussée ou une traction, et la façon de la mesurer en newtons (N) avec un dynamomètre;
- » comprend la signification de *charge*, soit un objet quelconque à déplacer.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » machine simple, poulie, gorge ou réa, poulie simple, poulie fixe, poulie mobile, palan, brin de corde, engrenages, roue menante (roue d'entrée), roue menée (roue de sortie), gain mécanique, force, force appliquée, force produite, charge, dynamomètre, newton

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre aux élèves de choisir de fabriquer soit un système de poulies ou un système d'engrenages.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des machines simples, notamment les poulies et les engrenages.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté responsable de l'entretien d'ascenseurs ou de bicyclettes à venir parler des systèmes d'engrenages et des systèmes de poulies.

#### Éducation environnementale

- » Discuter des bienfaits sur l'environnement de l'utilisation de matériel provenant du bac de recyclage pour fabriquer la machine simple.



## Matériel

- » calculatrices
- » poulies
- » ficelle
- » masses variées
- » roues dentées de taille différente
- » ciseaux
- » supports à poulies
- » blocs de styromousse
- » tiges de bois ou cure-dents
- » dynamomètres

## Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des chaussures adéquates et qu'elles et ils font preuve de prudence au moment de déplacer les masses.

# SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

## DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *système de poulies, système d'engrenages, utile, travail*.
- » Pour activer les connaissances antérieures, demander aux élèves de nommer des outils ou des appareils qui se servent de poulies et d'engrenages (p. ex., système de poulies : stores horizontaux, voilier, laveuse, sécheuse, appareil d'entraînement, machine à coudre, corde à linge, grue, ascenseur, voiture; système d'engrenages : horloge à pendule, laveuse, perceuse, bicyclette, taille-crayon, malaxeur, essoreuse à laitue, lecteur CD, bulldozer).
- » Demander aux élèves de lire l'information et de visionner la vidéo pour en apprendre davantage sur les poulies.
- » S'assurer que les élèves comprennent la façon de compter le nombre de brins de corde qui supportent la charge d'un système de poulies pour trouver le gain mécanique. Nous ne comptons pas le brin de corde qui ne supporte aucune charge.
- » Demander aux élèves de lire l'information et de faire l'animation interactive pour en apprendre davantage sur les engrenages.
- » S'assurer que les élèves comprennent que la façon de calculer le gain mécanique d'un système d'engrenages est de faire le rapport entre le nombre de dents de la roue menée et de la roue menante. Voici la formule :

$$\text{gain mécanique} = \frac{\text{nombre de dents sur la roue menée}}{\text{nombre de dents sur la roue menante}}$$



- » Vérifier les calculs du gain mécanique pour chacun des schémas de systèmes de poulies et de systèmes d'engrenages.
  - Le schéma A représente un gain mécanique de 1, car un seul brin de corde supporte la charge.
  - Le schéma B représente un gain mécanique de 2, car deux brins de corde supportent la charge.
  - Le schéma C représente un gain mécanique de 2, car deux brins de corde supportent la charge.
  - Le schéma D représente un gain mécanique de 4, car quatre brins de corde supportent la charge.
  - Le schéma E représente un gain mécanique de 1, car la roue menée et la roue menante ont le même nombre de dents.
  - Le schéma F représente un gain mécanique de 1,5, car la roue menée a 12 dents et la roue menante en a 8.
  - Le schéma G représente un gain mécanique de 0,5, car la roue menée a 16 dents et la roue menante en a 32.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour la fabrication du système de poulies ou du système d'engrenages et les mesures de sécurité à suivre.
- » Former des équipes de deux pour la fabrication du système de poulies ou du système d'engrenages qui aura un gain mécanique de 3.
- » Après un certain temps d'essai, proposer aux élèves de travailler avec la formule pour trouver des mesures possibles qui donneraient un gain mécanique de 3, puis de passer à la fabrication.
- » Prévoir du temps afin que les équipes puissent présenter leur travail.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *machine simple, poulie, gorge ou réa, poulie simple, poulie fixe, poulie mobile, palan, brin de corde, engrenages, roue menante (roue d'entrée), roue menée (roue de sortie), gain mécanique, force, force appliquée, force produite, charge, dynamomètre, newton.*

## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

### Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Que représente le gain mécanique?
- » Comment pouvons-nous connaître le gain mécanique d'un système de poulies sans faire de calculs?
- » Sur un système de poulies, y a-t-il une différence si l'on tire la corde vers le bas plutôt que vers le haut ou vice-versa?
- » Comment calcule-t-on le gain mécanique d'un système d'engrenages? Pourquoi a-t-on placé les nombres dans cet ordre dans le calcul et non dans l'ordre inverse?

### Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier les calculs du gain mécanique des systèmes de poulies et des systèmes d'engrenages illustrés.
- » Vérifier le système de poulies ou le système d'engrenages des élèves ainsi que le calcul du gain mécanique.

## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

### Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; fait preuve de créativité dans la fabrication d'un système de poulies ou d'engrenages
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; cherche de l'information en regardant les vidéos sur les poulies et en faisant l'animation interactive sur les engrenages
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; fait part de ses idées et écoute celles des autres
- ☒ autorégulation; ajuste son système de poulies ou son système d'engrenages afin d'obtenir le gain mécanique demandé

### Réponses possibles à la grande question

Quels systèmes de poulies et quels systèmes d'engrenages sont les plus utiles pour nous aider à accomplir un travail?

Pour qu'elle puisse nous aider à accomplir un travail, il faut déterminer si la machine a besoin d'augmenter la force ou d'augmenter la vitesse.

Pour connaître l'utilité du système de poulies et du système d'engrenages, il faut connaître le gain mécanique. Le gain mécanique correspond au rapport entre la force produite par la machine et la force appliquée à cette machine.

- » Si le gain mécanique est égal à 1, il s'agit d'un changement de direction de la force sans modification.
- » Si le gain mécanique est supérieur à 1, il s'agit d'une augmentation de la force produite.
- » Si le gain mécanique est inférieur à 1, il s'agit d'une diminution de la force produite.

Pour les systèmes de poulies :

Le gain mécanique d'un système de poulies correspond au nombre de brins de corde qui supportent la charge. La poulie peut changer la direction de la force ou augmenter la force produite.

- » Si la force produite et la force appliquée sont identiques ou qu'il n'y a qu'un seul brin de corde qui soutient la charge, le gain mécanique est alors 1. En fait, il n'y a aucun gain mécanique, mais plutôt un changement de direction.
- » Si la force produite est plus grande que la force appliquée ou qu'il y a plus d'un brin de corde qui soutient la charge, le gain mécanique est alors supérieur à 1. Cela donne un effet démultiplicateur qui implique qu'une petite force appliquée produise une grande force.

## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

Pour les systèmes d'engrenages :

Le gain mécanique d'un système d'engrenages correspond au rapport entre le nombre de dents de la roue menée et le nombre de dents de la roue menante (ou le rapport entre le diamètre de la roue menée et celui de la roue menante). Dans le système d'engrenages, la roue menante fera tourner la roue menée dans la direction contraire.

- » Si la force produite et la force appliquée sont identiques ou que les deux roues ont le même nombre de dents, le gain mécanique est alors 1. En fait, il n'y a aucun gain mécanique, mais plutôt un changement de direction.
- » Si la force produite est plus grande que la force appliquée ou que la roue menée a plus de dents que la roue menante, le gain mécanique est alors supérieur à 1. Cela donne un effet démultiplicateur qui implique qu'une petite force appliquée produise une grande force.
- » Si la force produite est moins grande que la force appliquée ou que la roue menée a moins de dents que la roue menante, le gain mécanique est alors inférieur à 1. Cela donne un effet multiplicateur qui implique qu'une grande force appliquée produise une force plus faible. On veut alors augmenter la vitesse à la sortie pour qu'elle soit plus grande qu'à l'entrée.

### CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Serait-il possible de soulever une charge de 100 N avec une poulie simple si l'on applique une force de 50 N? Explique ta réponse à l'aide d'un schéma.

(Réponse : Oui, il est possible de soulever une charge de 100 N en appliquant une force de 50 N avec une poulie simple, mais seulement si elle est mobile.)

Dans un système d'engrenages qui comporte deux roues, l'une ayant 20 dents et l'autre 10, qu'arrivera-t-il au système si la roue menante a 20 dents? et si la roue menante a 10 dents?

(Réponses : Si la roue menante a 20 dents et que la roue menée en a 10, le gain mécanique est alors 0,5, donc inférieur à 1. Il s'agit d'un effet multiplicateur qui implique qu'une grande force appliquée produise une force plus faible.

Si la roue menante a 10 dents et que la roue menée en a 20, le gain mécanique est alors 2, donc supérieur à 1. Il s'agit d'un effet démultiplicateur qui implique qu'une petite force appliquée produise une plus grande force.)

### ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **72111**.



**DURÉE**  
3 HEURES



Quel est le facteur le plus important à considérer pour obtenir un système efficace?

#### Mission 4

L'efficacité des systèmes

Voir les réponses possibles, p. 57

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » comprendre qu'il n'existe pas de système efficace à 100 %;
- » comprendre l'importance d'éliminer la friction entre les composantes d'un système mécanique grâce aux lubrifiants;
- » réfléchir aux avantages et aux désavantages de l'automatisation dans les usines de production;
- » repérer les conséquences positives et les conséquences négatives qu'entraîne un système efficace sur la société, l'économie et l'environnement.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » sait calculer le gain mécanique du plan incliné, du levier, d'un système de poulies et d'un système d'engrenages;
- » reconnaît que l'utilisation judicieuse de l'énergie et des ressources est un moyen de réduire leur impact sur l'environnement.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » système, efficacité, conséquence, plan social, plan économique, plan environnemental, perte d'énergie, friction, lubrifiant, automatisation

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre aux élèves de fabriquer l'appareil de levage de leur choix.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des machines simples.
- » Inviter une ou un agronome ou une artisane ou un artisan du bois de la communauté francophone à venir parler de son métier.

#### Éducation environnementale

- » Discuter de l'utilisation des machines dans les divers systèmes et des répercussions positives et négatives que ces machines peuvent avoir sur l'environnement.
- » Discuter des bienfaits sur l'environnement de l'utilisation de matériel provenant du bac de recyclage pour fabriquer l'appareil de levage.





## Matériel

- » règles
- » ruban à mesurer
- » ruban-cache
- » objets pouvant servir de point d'appui
- » planches de bois
- » cartons épais
- » livres à soulever
- » sciottes
- » planches à découper
- » pistolets à colle
- » bâtons de colle
- » poulies
- » ficelle
- » masses variées
- » roues dentées de taille différente
- » ciseaux
- » supports à poulies
- » blocs de styromousse
- » tiges de bois ou cure-dents
- » dynamomètres
- » lunettes de protection
- » gants de protection
- » caméras

## Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des chaussures adéquates et qu'elles et ils font preuve de prudence au moment de déplacer les objets lourds.
- » S'assurer que les élèves portent des lunettes et des gants de protection au moment d'utiliser les sciottes et les pistolets à colle.
- » S'assurer que les élèves utilisent la sciotte de façon sécuritaire et sans endommager les surfaces de travail.



## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *facteur, système, efficace*.
- » Expliquer aux élèves la différence entre les systèmes qui utilisent des méthodes traditionnelles et les systèmes plus modernes qui utilisent l'automatisation à grande échelle.
- » Diriger une discussion en groupe-classe sur les avantages et les désavantages de l'automatisation dans une usine de production. S'assurer que les élèves peuvent donner des idées d'ordre social, économique et environnemental. Un débat peut être organisé autour de la question : Est-ce que l'automatisation d'un système est toujours positif?
- » Former des équipes de trois ou de quatre. Demander aux élèves de dresser un tableau des conséquences positives et des conséquences négatives de divers systèmes sur les plans social, économique et environnemental. Voici les systèmes sur lesquels travailler : permaculture, culture intensive, fabrication artisanale et fabrication à la chaîne de divers produits.
- » Prévoir du temps afin que chaque équipe présente son tableau au groupe-classe.
- » Diriger une discussion en groupe-classe pour déterminer les ressemblances et les différences entre les tableaux.
- » Revoir avec les élèves le processus de résolution de problèmes technologiques.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour la fabrication de l'appareil de levage et les mesures de sécurité à suivre.
- » Former des équipes de deux pour la fabrication de l'appareil de levage et l'enregistrement vidéo de son fonctionnement.
- » Prévoir du temps afin que les équipes puissent présenter leur travail et leur vidéo.
- » En groupe-classe, discuter des calculs du gain mécanique et de l'efficacité de chaque système fabriqué par les équipes.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *système, efficacité, conséquence, plan social, plan économique, plan environnemental, perte d'énergie, friction, lubrifiant, automatisation*.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Que veut dire *système efficace*?
- » D'après toi, quelle est la meilleure façon de rendre un système efficace?
- » Quels changements apporterais-tu à un système pour le rendre plus efficace?
- » Est-ce qu'un système peut être efficace à 100 %?
- » L'amélioration de l'efficacité d'un système entraîne souvent des conséquences sur les humains et sur l'environnement. Qu'en penses-tu?
- » Certains systèmes produisent de la chaleur, il y a donc une perte d'énergie. En quoi cela a-t-il un effet sur le système?
- » Comment pourrais-tu éliminer une partie de la friction dans ton appareil de levage?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie en présentant son système de levage
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; présente ses idées clairement, organise bien le matériel
- ☒ esprit de collaboration; fait part de ses idées et écoute celles des autres
- ☒ autorégulation; apporte des ajustements à sa machine pour en améliorer l'efficacité

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier le tableau final des conséquences positives et des conséquences négatives de chaque système sur les plans social, économique et environnemental.
- » Visionner la vidéo du fonctionnement du système de levage et les calculs du gain mécanique pour voir l'efficacité du système.

Réponses possibles à la grande question

Quel est le facteur le plus important à considérer pour obtenir un système efficace?

Un système efficace atteindra son objectif sans gaspillage d'énergie, d'efforts ou de matériel.

Plus le système sera efficace, moins les ressources humaines et naturelles seront nécessaires afin d'effectuer un travail.

Dans un système mécanique, la perte d'énergie se fait souvent sous forme de chaleur, ce qui a pour résultat de rendre le système moins efficace. Les lubrifiants (huile, graisse) peuvent aider à diminuer la friction et la production de chaleur, et donc diminuer la perte d'énergie, ce qui augmentera l'efficacité du système.

Un système mécanique efficace doit aussi permettre d'effectuer un travail avec le moins d'efforts possible. Le calcul du gain mécanique (avec les mesures réelles de force produite et de force appliquée) est donc à considérer pour comprendre l'efficacité d'une machine, puisqu'il s'agit du rapport entre la force produite par la machine et la force appliquée à cette machine.

### CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pourquoi est-il généralement plus facile d'examiner l'efficacité d'un système mécanique, plutôt que celle d'un système non mécanique?

### ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **31755**.

## ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

| Systèmes de la Terre et de l'espace –<br>Les systèmes hydrographiques |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Missions |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|---|---|
|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1        | 2 | 3 | 4 |
| Attentes                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |   |   |   |
| <b>D1</b>                                                             | Démontrer sa compréhension des caractéristiques des systèmes hydrographiques de la Terre, de leurs similarités et de leurs différences ainsi que de leur influence sur une région donnée.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ✓        | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>D2</b>                                                             | Examiner, à partir d'expériences et de recherches, les ressources hydrographiques au niveau local.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ✓        | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>D3</b>                                                             | Évaluer l'impact de l'activité humaine et des technologies sur les systèmes hydrographiques dans une optique de durabilité.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ✓        | ✓ | ✓ | ✓ |
| Contenus d'apprentissage                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |   |   |   |
| <b>D1.1</b>                                                           | Identifier les divers états de l'eau sur la Terre, leur quantité relative et les conditions dans lesquelles l'eau se manifeste dans ces états ( <i>p. ex., les glaciers, la neige en montagne et la calotte glaciaire des pôles sont des manifestations de l'eau à l'état solide; les océans, les lacs, les rivières, les nappes d'eau souterraines sont des manifestations de l'eau à l'état liquide; la vapeur dans l'atmosphère représente l'eau à l'état gazeux</i> ). | ✓        |   |   |   |
| <b>D1.3</b>                                                           | Expliquer en quoi les facteurs naturels et les activités humaines peuvent modifier le niveau de l'eau ( <i>p. ex., sécheresse, inondation, surexploitation de puits</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          | ✓ |   | ✓ |
| <b>D1.4</b>                                                           | Décrire des facteurs qui influent sur les glaciers et la calotte glaciaire des pôles ( <i>p. ex., réchauffement de la planète, précipitations annuelles, température</i> ) et en décrire les effets sur le système hydrographique local et global ( <i>p. ex., fonte des glaciers, réduction de la banquise et des zones de chasse de l'ours polaire, changement du niveau de la mer, fluctuation de la salinité des océans</i> ).                                         |          | ✓ |   |   |
| <b>D2.1</b>                                                           | Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition ( <i>p. ex., manipulation de l'équipement et de produits chimiques lors des essais d'eau; papier tournesol, plaque chauffante, lampe UV, eau de Javel, adoucisseur d'eau</i> ).                                                                                                                               |          |   | ✓ |   |
| <b>D2.2</b>                                                           | Explorer les façons dont les municipalités de sa région traitent (obtention de l'eau à la source, essai, traitement) et gèrent (distribution, mesure de la consommation, gestion des eaux usées) l'utilisation de l'eau.                                                                                                                                                                                                                                                   |          |   | ✓ | ✓ |
| <b>D2.3</b>                                                           | Tester, à des fins de comparaison, des échantillons d'eau ( <i>p. ex., pH, salinité, phosphate, chlore</i> ) provenant de divers endroits ( <i>p. ex., robinet, pluie, lac, rivière en ville ou à la campagne, flaque d'eau</i> ).                                                                                                                                                                                                                                         |          |   | ✓ |   |



## Systèmes de la Terre et de l'espace – Les systèmes hydrographiques

### Missions

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>D2.4</b> | Utiliser le processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir et construire le prototype d'un système d'exploitation de l'eau ayant une fonction particulière et répondant à un besoin ( <i>p. ex., un système de filtration de l'eau, un système d'irrigation</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   | ✓ |   |
| <b>D2.5</b> | Utiliser la démarche de recherche pour examiner des questions d'ordre local en matière de gestion de l'eau ( <i>p. ex., niveau de bactéries dans un bassin, un lac ou une rivière de la communauté; facteurs amenant une administration municipale à ordonner une interdiction d'arrosage</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   | ✓ |   |
| <b>D2.6</b> | Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation ( <i>p. ex., salinité, calotte glaciaire, nappe d'eau souterraine, niveau</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>D2.7</b> | Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations ( <i>p. ex., préparer une présentation multimédia présentant des façons dont on traite les eaux usées; créer un dépliant sur l'utilisation sécuritaire d'un puits ou d'une fosse septique</i> ).                                                                                                                                                                                                    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>D3.1</b> | Choisir une découverte scientifique ou innovation technologique et en décrire l'impact sur le système hydrographique local ou global ( <i>p. ex., utilisation de bactéries d'origine naturelle consommant les hydrocarbures pour biodégrader les déversements accidentels de pétrole dans l'eau; développement de techniques de dessalement pour rendre l'eau de mer propre à la consommation</i> ).                                                                                                                                                                                                                              | ✓ |   |   |   |
| <b>D3.2</b> | Analyser, du point de vue de la durabilité de l'environnement, comment une question d'ordre local, national ou international reliée aux ressources hydrographiques est abordée par diverses sources médiatiques ( <i>p. ex., distribution adéquate d'eau dans des endroits à climat sec; projet à grande échelle de détournement d'un cours d'eau [digue, canalisation]; tentatives pour minimiser les dommages créés aux habitants des zones côtières menacées par une hausse du niveau de l'eau; stratégies de gestion des éléments nutritifs sur une ferme; qualité de l'eau sur les collectivités de Premières nations</i> ). |   | ✓ |   |   |
| <b>D3.2</b> | Mesurer sa consommation personnelle d'eau, la comparer avec celle enregistrée dans d'autres pays et proposer un plan pour réduire sa consommation d'eau et participer aux efforts d'économie d'eau déployés dans le monde en vue d'un développement durable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   | ✓ |





**DURÉE**  
2 HEURES



## Pourquoi l'eau est-elle une ressource précieuse?

### Mission 1

L'eau sur la planète

**Voir les réponses possibles, p. 62**

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » énumérer et reconnaître différents systèmes hydrographiques;
- » différencier les différents états de l'eau;
- » expliquer le cycle de l'eau;
- » dresser la liste des nombreuses manifestations de l'eau sur la planète;
- » connaître différentes techniques de dessalement de l'eau.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend l'importance de l'eau sur la planète;
- » connaît les différentes utilisations de l'eau.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » eau, ressource, systèmes hydrographiques, états de l'eau, solide, liquide, gaz, cycle de l'eau, amont, aval, dessalement, eau douce, eau salée, osmose, distillation, électrolyse

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre aux élèves de choisir les ressources pour leurs recherches.
- » Proposer quelques exemples de modèles de schémas organisationnels.
- » Permettre aux élèves de présenter les résultats de leur recherche dans le format de leur choix.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des différentes manifestations de l'eau.
- » Discuter des différentes manifestations de l'eau dans la province de l'Ontario.

#### Éducation environnementale

- » Discuter de l'importance de l'eau.
- » Discuter des problèmes liés à l'eau (consommation, pollution) ainsi que des solutions.





## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### MISE EN SITUATION POUR LE DOMAINE

- » Visionner la vidéo de mise en situation qui présente les concepts des quatre missions du domaine Systèmes de la Terre et de l'espace – Les systèmes hydrographiques. Les élèves pourront y voir des exemples différents de ceux présentés dans les missions dans le but d'enrichir leurs connaissances.
- » Discuter des thèmes qui seront abordés dans les quatre missions du domaine des systèmes hydrographiques :
  - l'eau sur la planète;
  - les activités humaines et leurs effets sur les systèmes hydrographiques;
  - la gestion de l'eau;
  - la consommation d'eau.
- » Poser des questions aux élèves afin de vérifier leurs connaissances préalables sur l'eau et les systèmes hydrographiques.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *eau, ressource, précieuse*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : L'eau est-elle une ressource renouvelable? Expliquez.
- » Inviter les élèves à réfléchir à leur consommation d'eau et à se familiariser avec les différentes formes d'étendues d'eau qui composent les systèmes hydrographiques, les différents états de l'eau ainsi que le cycle de l'eau.
- » Former des équipes de trois ou de quatre. Inviter les élèves à travailler sur un document partagé dans un logiciel de collaboration en ligne.
- » Demander aux élèves de faire une recherche sur les différentes manifestations de l'eau sur la planète et de dresser la liste de ces nombreuses manifestations à l'aide de chacune des lettres de l'alphabet (p. ex., **a**ffluent, **b**assin versant, **c**anal).
- » Demander aux élèves de créer un schéma organisationnel pour classer toute cette terminologie sous les trois états de la matière : solide, liquide, gazeux.
- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Inviter les élèves à faire une recherche sur les quatre techniques de dessalement de l'eau (l'osmose inverse, la distillation, la distillation par four solaire, l'électrolyse).
- » Demander aux élèves de créer un tableau pour expliquer brièvement le fonctionnement, les avantages et les désavantages de chaque système.
- » Inviter les élèves à présenter les résultats de leur recherche dans le format de leur choix.
- » Faire un retour en groupe-classe sur la terminologie trouvée et la classification, ainsi que sur les techniques de dessalement de l'eau.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *eau, ressource, systèmes hydrographiques, états de l'eau, solide, liquide, gaz, cycle de l'eau, amont, aval, dessalement, eau douce, eau salée, osmose, distillation, électrolyse*.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Où trouve-t-on de l'eau?
- » Pourquoi l'eau est-elle importante pour toi?
- » À quoi sert l'eau?
- » Pourquoi dit-on que l'eau est toujours la même sur la planète?
- » Pourquoi est-ce une bonne idée d'investir dans des technologies de dessalement de l'eau?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; fait les recherches nécessaires
- ☒ autonomie; travaille sans que l'enseignante ou l'enseignant ait besoin de le lui rappeler
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; organise l'information trouvée dans des tableaux et des listes alphabétiques
- ☒ esprit de collaboration; fait sa part du travail
- ☐ autorégulation

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier la liste et le classement des différentes manifestations de l'eau sur la planète.
- » Vérifier la recherche et le tableau sur le dessalement de l'eau.

Réponses possibles à la grande question

Pourquoi l'eau est-elle une ressource précieuse?

- » La planète Terre est recouverte à 70 % d'eau.
- » L'eau est essentielle à la vie sur Terre. Les plantes et les animaux, incluant les humains, en dépendent pour survivre.
- » 1 % de l'eau sur Terre est de l'eau douce (non salée) qui peut être consommée.
- » L'eau sur la planète est toujours la même; le cycle de l'eau recycle et redistribue l'eau.
- » Le corps humain est composé d'environ 65 % d'eau.
- » La présence de l'eau a une incidence sur le climat planétaire et les conditions météorologiques.

## CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Jusqu'à quel point le Canada est-il reconnu pour ses systèmes hydrographiques?

Pourquoi le dessalement de l'eau est-il une nécessité?

## ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **15798**.



## À quel degré les activités humaines ont-elles une influence sur les systèmes hydrographiques?

### Mission 2

Les activités humaines et leurs effets sur les systèmes hydrographiques

**Voir les réponses possibles, p. 65**

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » déterminer les activités humaines qui ont une influence sur les systèmes hydrographiques;
- » déterminer les conséquences des activités humaines sur les systèmes hydrographiques;
- » comparer l'enjeu de l'eau au Canada avec celui dans une autre région du globe;
- » déterminer les solutions possibles pour diminuer l'impact des activités humaines sur les systèmes hydrographiques de la planète.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » connaît certains systèmes hydrographiques;
- » connaît certaines activités humaines qui ont une influence sur les systèmes hydrographiques.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » système hydrographique, gaz à effet de serre, changements climatiques, ouragan, cyclone, typhon, fonte des glaciers, calottes glaciaires ou polaires, inondation, élévation du niveau de la mer, eau potable, banquise, zones côtières, précipitations, pluies acides, érosion

#### Matériel

- » journaux récents

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre l'utilisation de ressources adaptées aux besoins des élèves.
- » Permettre aux élèves de présenter les résultats de leur recherche dans le format de leur choix.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des activités humaines qui ont une influence sur les systèmes hydrographiques.
- » Inviter une ou un météorologue francophone de la communauté à venir parler des différentes conditions météorologiques et des effets de l'activité humaine sur celles-ci.

#### Éducation environnementale

- » Discuter des conséquences environnementales découlant des activités humaines qui ont une influence sur les systèmes hydrographiques.
- » Discuter des solutions possibles pour diminuer l'impact des activités humaines sur les systèmes hydrographiques de la planète.

#### École saine

- » Proposer des solutions qui pourraient être mises en place dans l'école pour promouvoir une utilisation saine de l'eau.



## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *degré, activités humaines, influence, systèmes hydrographiques*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Qu'est-ce qui peut causer la détérioration de la qualité de l'eau?
- » Inviter les élèves à se familiariser avec les différentes conséquences des activités humaines sur les systèmes hydrographiques (p. ex., augmentation des gaz à effet de serre, réchauffement climatique, modification du cycle de l'eau, précipitations plus fréquentes et abondantes, cyclones, typhons, ouragans plus intenses, fonte des glaciers et des calottes glaciaires, élévation du niveau de la mer, inondation des zones côtières, pluies acides).
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Demander aux élèves de faire une recherche pour trouver, dans l'actualité (journal ou autre, site Web), quelques nouvelles abordant des circonstances problématiques liées à l'eau. Inviter les élèves à travailler sur un document partagé dans un logiciel de collaboration en ligne.
- » Demander aux élèves de comparer l'information trouvée pour le Canada avec celle trouvée pour une autre région du globe. (L'information est-elle présentée selon des perspectives différentes? des opinions différentes? Les renseignements se contredisent-ils?)
- » Demander aux élèves de dresser une liste de solutions possibles pour diminuer l'impact sur les systèmes hydrographiques de la planète.
- » Inviter les élèves à visionner les deux vidéos sur la fonte des glaciers et des calottes polaires.
- » Demander aux élèves de lister les cinq faits qu'elles et ils trouvent les plus importants.
- » Inviter les élèves à présenter les résultats de leur recherche dans le format de leur choix.
- » Faire un retour en groupe-classe et discuter des réalités et circonstances trouvées, des comparaisons faites, des solutions qui sont mises en place ou qui pourraient voir le jour ainsi que des cinq faits que les élèves trouvent les plus importants concernant la fonte des glaciers et des calottes polaires.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *système hydrographique, gaz à effet de serre, réchauffement climatique, ouragan, cyclone, typhon, fonte des glaciers, calottes glaciaires ou polaires, inondation, élévation du niveau de la mer, eau potable, banquise, zones côtières, précipitations, pluies acides, érosion*.

## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Comment l'augmentation des gaz à effet de serre a-t-elle une influence sur les systèmes hydrographiques de la planète?
- » Pourquoi la fonte des calottes polaires modifie-t-elle la salinité des océans?
- » Quelles actions pourrions-nous faire pour diminuer notre impact sur les systèmes hydrographiques de la planète?
- » Comment chacune de ces situations est-elle traitée par les médias? Trouve-t-on des messages implicites dans les différentes sources de renseignements? Si c'est le cas, quels sont-ils? Comment les renseignements sont-ils présentés dans chacune des sources? Pourquoi leur position est-elle différente?
- » Quelle activité humaine a-t-elle le plus d'influence sur les réseaux hydrographiques de ta région?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; travaille correctement dans un document partagé
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; contribue au travail d'équipe
- ☒ autorégulation; fait les recherches nécessaires pour trouver des solutions possibles afin de diminuer l'impact des activités humaines sur les systèmes hydrographiques

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier la recherche dans les journaux.
- » Poser des questions aux élèves au sujet de leur recherche.
- » Vérifier la liste de solutions possibles pour diminuer l'impact sur les systèmes hydrographiques de la planète.
- » Vérifier la liste des cinq faits importants sur la fonte des glaciers et des calottes polaires.

Réponses possibles à la grande question

À quel degré les activités humaines ont une influence sur les systèmes hydrographiques?

Augmentation des gaz à effets de serre :

- » Le réchauffement climatique à l'échelle planétaire
- » La fonte des glaciers et des calottes glaciaires
- » L'élévation du niveau de la mer
- » Les inondations dans les zones côtières
- » La perturbation d'habitats pour les animaux et les plantes aquatiques, la migration des populations animales et humaines
- » La salinité des océans change, elle diminue
- » Les précipitations plus fréquentes et plus abondantes
- » Les cyclones, typhons et ouragans sont plus intenses
- » Les pluies acides détériorent la qualité de l'eau, ce qui contribue à l'érosion des bâtiments

Solutions possibles pour diminuer les gaz à effet de serre :

- » Utilisation d'énergies renouvelables
- » Utilisation du transport en commun et de la bicyclette, covoiturage
- » Achat local pour diminuer le transport de marchandises sur de grandes distances
- » Diminution de la consommation d'énergie et de ressources
- » Diminution de l'achat de bouteilles d'eau en plastique



## CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pourquoi est-il important de comprendre comment les activités humaines ont une influence sur les systèmes hydrographiques?

## ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **63089**.





**DURÉE**  
3 HEURES



Quels sont les facteurs les plus importants à considérer dans la gestion de l'eau?

### Mission 3

La gestion de l'eau

Voir les réponses possibles, p. 70

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » expliquer les facteurs à considérer dans la gestion de l'eau;
- » comprendre ce qu'est un avis d'ébullition de l'eau;
- » identifier quelques contaminants de l'eau;
- » comprendre les étapes de traitement des eaux usées;
- » tester l'acidité et la dureté de différentes sources d'eau.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend que l'eau est une ressource naturelle et un bien à partager avec tous les autres êtres vivants de la planète;
- » connaît les différentes techniques de séparation de mélanges (Matière et énergie, 7<sup>e</sup> année).

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » gestion, eau potable, eaux usées, égout, contamination, ébullition, acidité, échelle de pH, dureté, aqueduc souterrain, puits, nappe phréatique, filtration, décantation, distillation, fosse septique, champ d'épuration

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre l'utilisation de ressources adaptées aux besoins des élèves.
- » Permettre aux élèves de choisir le format pour la présentation du système de purification de l'eau.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler de la gestion de l'eau.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté qui travaille dans une usine d'épuration d'eau à venir parler de la gestion des eaux usées pour la municipalité.
- » Visiter une usine d'épuration d'eau.

#### Éducation environnementale

- » Discuter des répercussions sur la vie végétale et animale du non-traitement des eaux usées avant qu'elles soient déversées dans les cours d'eau.



## Matériel

- » bandelettes de papier pH
- » bandelettes pour mesurer la dureté de l'eau
- » eau distillée
- » vinaigre
- » jus de citron
- » bicarbonate de soude
- » savon liquide
- » sel d'Epsom
- » béciers
- » terre
- » sable
- » roche
- » grands bacs
- » eau
- » contenants variés en plastique
- » pailles
- » ciseaux
- » pistolets à colle
- » bâtonnets à colle chaude
- » gants de protection
- » lunettes de protection

## Éléments de sécurité à considérer

- » Utiliser des gants et des lunettes de protection pour tester l'acidité et la dureté de différentes sources d'eau.



## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *facteurs, considérer, gestion*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Lorsque tu fais couler l'eau dans le lavabo, que se passe-t-il avec l'eau qui s'écoule dans le drain?
- » Inviter les élèves à se familiariser avec les rudiments de la gestion de l'eau (l'eau potable, l'avis d'ébullition, les eaux usées, le pH et la dureté de l'eau). S'assurer qu'elles et ils comprennent les différences entre les systèmes d'eau potable et les systèmes d'eaux usées à la ville et à la campagne.
- » Demander aux élèves de faire une courte recherche afin de trouver les raisons pour lesquelles on émet parfois des avis d'ébullition de l'eau. Leur demander également s'il y a déjà eu des avis d'ébullition dans leur région.
- » Animer une discussion en groupe-classe pour comparer les résultats de la recherche.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour tester l'acidité et la dureté de différentes sources d'eau et les mesures de sécurité à suivre.
- » Guider les élèves dans leur démarche expérimentale pour tester l'acidité et la dureté de différentes sources d'eau (p. ex., distillée, du robinet, mélangée avec du vinaigre ou du jus de citron, avec du bicarbonate de soude, avec du savon liquide, avec du sel d'Epsom).
- » Inviter les élèves à présenter les résultats de leur démarche expérimentale dans le format de leur choix.
- » Revoir avec les élèves le processus de résolution de problèmes technologiques.
- » Revoir avec les élèves les différentes techniques de séparation (Matière et énergie, 7<sup>e</sup> année).
- » Demander aux élèves de fabriquer un modèle de système de purification de l'eau par une technique de séparation de leur choix (p. ex., filtration, décantation, distillation). Les élèves peuvent aussi faire une affiche.
- » Inviter les élèves à présenter leur modèle ou leur affiche au groupe-classe.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *gestion, eau potable, eaux usées, égout, contamination, ébullition, acidité, échelle de pH, dureté, aqueduc souterrain, puits, nappe phréatique, filtration, décantation, distillation, fosse septique, champ d'épuration*.



## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Lorsque tu utilises de l'eau dans la salle de bain, où va-t-elle par la suite?
- » Lorsqu'il pleut, où l'eau s'en va-t-elle?
- » Que font les usines de traitement des eaux?
- » Pourquoi doit-on parfois faire bouillir l'eau avant de la consommer?
- » Quelles méthodes utilise-t-on pour purifier l'eau?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; présente son modèle de système de purification d'eau en employant les termes justes et précis
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; organise bien son matériel pendant l'expérimentation
- ☐ esprit de collaboration
- ☒ autorégulation; trouve des solutions pour réussir à purifier un échantillon d'eau usée

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier la recherche sur les avis d'ébullition.
- » Observer les élèves pendant l'expérimentation sur l'acidité et la dureté de différents échantillons d'eau.
- » Vérifier le fonctionnement du modèle de système de purification de l'eau.

Réponses possibles à la grande question

Quels sont les facteurs les plus importants à considérer dans la gestion de l'eau?

- » Le traitement de l'eau doit être bien fait. La santé des gens en dépend.
- » La gestion efficace de nos ressources en eau entraîne de nombreux coûts pour les municipalités.
- » Il faut pomper, stocker et acheminer l'eau de même que la traiter pour qu'elle puisse être utilisée sans danger.
- » Après les précipitations, l'eau de pluie coule dans les égouts pluviaux et est rejetée directement dans les cours d'eau.
- » Il faut entretenir les réseaux de distribution d'eau et les améliorer ou les remplacer, au besoin.
- » Plusieurs étapes sont nécessaires pour rendre l'eau potable.

## CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

En quoi une bonne gestion de l'eau contribue-t-elle à une meilleure qualité de vie?

## ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

- » Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **98909**.



Quelle est la meilleure façon de réduire son impact sur les systèmes hydrographiques?

### Mission 4

La consommation d'eau

Voir les réponses possibles, p. 73

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette mission, l'élève pourra :

- » comprendre les différents enjeux liés à la consommation de l'eau;
- » expliquer différentes façons de réduire son impact sur les systèmes hydrographiques;
- » déterminer l'empreinte de consommation d'eau de certains produits qu'elle ou il consomme;
- » comparer la consommation d'eau du Canada avec celle d'autres pays.

### PLANIFICATION

#### Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » connaît différentes façon d'utiliser l'eau;
- » comprend le concept d'empreinte écologique.

#### Terminologie à exploiter dans cette mission

- » consommation, économiser, développement durable, empreinte de consommation d'eau

### CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

#### Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Permettre aux élèves de présenter les résultats de leur recherche dans le format de leur choix.
- » Permettre aux élèves de choisir le format pour la campagne de sensibilisation.

#### Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler de la consommation d'eau.

#### Éducation environnementale

- » Discuter de l'impact environnemental d'une trop grande consommation d'eau.
- » Discuter de l'importance d'économiser l'eau.

#### Développement du caractère

- » Encourager les élèves à devenir des leaders en matière de préservation de cette ressource précieuse qu'est l'eau.



## SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

À noter l'importance de la réflexion, de l'approfondissement du vocabulaire et de la discussion entre élèves et en groupe-classe dans la séquence pédagogique.

### DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *meilleure façon, réduire, impact, systèmes hydrographiques*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Crois-tu que ta consommation d'eau est raisonnable ou exagérée? Explique.
- » Inviter les élèves à prendre connaissance de l'infographie qui présente quelques données chiffrées sur la consommation d'eau au Canada.
- » Discuter avec les élèves des chiffres qui les font le plus réagir.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Demander aux élèves de comparer la consommation d'eau du Canada avec celle d'autres pays et de trouver l'empreinte de consommation d'eau de certains produits qu'elles et ils consomment (p. ex., bœuf, riz, papier, pomme de terre, pain, maïs, ciment, savon, matière plastique).
- » Inviter les élèves à travailler sur un document partagé dans un logiciel de collaboration en ligne et à présenter les résultats de leurs recherches dans le format de leur choix.
- » Faire un retour en groupe-classe pour discuter des empreintes de consommation d'eau que les élèves ont trouvées et de la comparaison entre la consommation d'eau du Canada et celle d'autres pays.
- » Inviter les élèves à organiser une campagne de sensibilisation sur l'importance d'économiser l'eau.
- » Suggérer des idées aux élèves pour cette campagne de sensibilisation (p. ex., préparer un message audio à l'interphone, des affiches ou une vidéo déstabilisante, une exposition d'œuvres d'art à l'entrée de l'école ou une mobilisation éclair).
- » Encourager les élèves à visionner la vidéo suggérée afin qu'elles et ils puissent s'en inspirer pour leur campagne de sensibilisation.
- » Accompagner et guider les élèves à chacune des étapes de la préparation de la campagne de sensibilisation.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *consommation, économiser, développement durable, empreinte de consommation d'eau*.





## ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

**Rappel : Les preuves d'apprentissage recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'apprentissage doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves.**

Quelques questions pouvant servir à guider l'apprentissage des élèves pendant la mission

- » Comment ton utilisation de l'eau a-t-elle une influence sur les systèmes hydrographiques de la planète?
- » Quelles habitudes peux-tu adopter pour diminuer ta consommation d'eau dans la cuisine? dans la salle de bain? à l'extérieur? à l'école?
- » Comment ta ville gère-t-elle ta consommation d'eau?
- » L'eau en bouteille que tu achètes a-t-elle meilleur goût que celle du robinet?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie pendant la campagne de sensibilisation sur l'importance d'économiser l'eau
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; s'implique activement dans les différents projets
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; écoute les idées de tous les membres de l'équipe et fait sa part du travail
- ☐ autorégulation

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier la comparaison de la consommation d'eau du Canada avec celle d'autres pays.
- » Vérifier l'empreinte de consommation d'eau de certains produits.
- » Vérifier la campagne de sensibilisation sur l'importance d'économiser l'eau.

Réponses possibles à la grande question

Quelle est la meilleure façon de réduire son impact sur les systèmes hydrographiques?

- » Réduire la *quantité absolue* d'eau que nous utilisons (c'est-à-dire moins d'eau par personne ou par produit ou service donné).
- » Réduire le *taux* d'utilisation d'eau au quotidien (c'est-à-dire utiliser l'eau uniquement lorsque c'est nécessaire).

La réduction de la consommation d'eau aidera :

- » à réduire le volume d'eau polluée;
- » à prévenir les pénuries d'eau dans certaines régions plus arides;
- » à maintenir à un haut niveau les nappes phréatiques dans les régions rurales qui utilisent des puits;
- » à réduire la pression en matière de gestion de l'eau pour les municipalités.

### CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

- » ce qu'elles et ils ont appris;
- » ce qui a été difficile;
- » ce qui a été facile.

Pourquoi est-il important de prendre conscience de sa consommation d'eau?

Quelle nouvelle loi devrait entrer en vigueur au Canada pour encourager la population à consommer l'eau de façon responsable?

### ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **15640**.

## LIENS INTERDISCIPLINAIRES – ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

### Systemes vivants – La cellule

### Missions

1 2 3 4

### FRANÇAIS, 8<sup>e</sup> ANNÉE

#### Communication orale

#### Attentes

|           |                                                                                                    |   |  |   |   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|
| <b>A1</b> | Comprendre des messages de diverses formes et fonctions et y réagir dans un contexte significatif. |   |  |   | ✓ |
| <b>A2</b> | Produire des messages variés, avec ou sans échange, en fonction de la situation de communication.  | ✓ |  | ✓ |   |

#### Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |   |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|
| <b>A1.5</b> | Élaborer, seul ou en groupe, des raisonnements par déduction et par inférence lors d'une discussion, d'une présentation ou d'un visionnement, pour découvrir ce qui n'y a pas été dit de façon explicite ( <i>p. ex., percevoir, dans le silence primer sa pensée et mettre cet indice en relation avec d'autres pour émettre une hypothèse sur le motif de cette hésitation ou de ce refus</i> ). |   |  |   | ✓ |
| <b>A2.4</b> | Élaborer, seul ou en groupe, des raisonnements par déduction et par inférence lors d'une discussion, d'une présentation ou d'un visionnement, pour découvrir ce qui n'y a pas été dit de façon explicite ( <i>p. ex., percevoir, dans le silence primer sa pensée et mettre cet indice en relation avec d'autres pour émettre une hypothèse sur le motif de cette hésitation ou de ce refus</i> ). | ✓ |  | ✓ |   |
| <b>A2.5</b> | Présenter, seul ou en groupe, des productions orales à l'aide d'un plan, de notes de travail ( <i>p. ex., fiche descriptive</i> ) et de supports visuels ( <i>p. ex., diagramme, schéma, diaporama</i> ), après avoir répété sa prestation ( <i>p. ex., travailler son intonation, son expression, les changements de ton ou la projection de la voix</i> ).                                       | ✓ |  | ✓ |   |

#### Lecture

#### Attente

|           |                                                                                                                                                                                              |  |  |   |   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|
| <b>B2</b> | Lire divers textes imprimés et électroniques en mettant sa connaissance du système de l'écrit et de stratégies de lecture au service de la construction de sens dans des situations variées. |  |  | ✓ | ✓ |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|

## Systèmes vivants – La cellule (suite)

### Missions

1 2 3 4

#### Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |   |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|
| <b>B2.3</b> | Faire ressortir l'organisation du contenu de ses textes en dégagant les idées principales et secondaires selon les paragraphes.                                                                                                                       |  |  | ✓ | ✓ |
| <b>B2.7</b> | Démontrer sa compréhension des textes à l'étude en répondant, oralement ou par écrit, à des questions faisant appel à divers niveaux d'habiletés de la pensée ( <i>p. ex., repérage, sélection, regroupement, jugement, inférence, imagination</i> ). |  |  | ✓ | ✓ |

#### Écriture

#### Attentes

|           |                                                                                                                                                  |   |   |   |  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|
| <b>C2</b> | Produire à la main et à l'ordinateur des textes variés présentant les caractéristiques des formes de discours et des genres de textes à l'étude. |   | ✓ |   |  |
| <b>C4</b> | Publier et diffuser ses textes.                                                                                                                  | ✓ |   | ✓ |  |

#### Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|
| <b>C2.1</b> | Rédiger une ébauche structurée de façon séquentielle et logique en mettant en évidence les caractéristiques du genre de texte à produire ( <i>p. ex., pour le récit de science-fiction : invention de mots nouveaux désignant objets, êtres et lieux d'un univers fantastique; pour une carte : création d'une légende claire composée de symboles figuratifs ou abstraits représentant des entités ou des phénomènes géographiques</i> ). |   | ✓ |   |  |
| <b>C4.1</b> | Choisir un format d'écriture et un mode de présentation convenant à la forme de discours, au genre de texte et aux destinataires.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ✓ |   | ✓ |  |

## GÉOGRAPHIE, 8<sup>e</sup> ANNÉE

### Constantes et développement durable de l'établissement humain dans le monde

#### Attente

|           |                                                                                                                           |  |  |  |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| <b>A1</b> | Utiliser le processus d'enquête pour explorer des enjeux liés aux établissements humains et à leur développement durable. |  |  |  | ✓ |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|

#### Contenu d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| <b>A1.1</b> | Formuler des questions qui orienteront son enquête sur les enjeux liés aux établissements humains et à leur développement durable ( <i>p. ex., problèmes sociaux, économiques et environnementaux générés par la croissance urbaine ou par l'exploitation des ressources naturelles</i> ). |  |  |  | ✓ |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|



## Matière et énergie – Les fluides

## Missions

1 2 3 4

### FRANÇAIS, 8<sup>e</sup> ANNÉE

#### Communication orale

##### Attentes

|           |                                                                                                    |   |   |   |   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>A1</b> | Comprendre des messages de diverses formes et fonctions et y réagir dans un contexte significatif. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2</b> | Produire des messages variés, avec ou sans échange, en fonction de la situation de communication.  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

##### Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>A1.3</b> | Discuter de façon constructive des ressources et des textes étudiés ou servant de véhicules aux connaissances à acquérir, en s'appuyant sur ses notes, en gardant à l'esprit les objectifs de la discussion et en observant les règles de la communication partagée (p. ex., <i>écoute attentive de l'autre, respect des tours de parole ou du temps imparti</i> ).                                                                                                 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A1.4</b> | Exprimer, en temps opportun, ses réactions à un message ou y faire suite de façon appropriée (p. ex., <i>admettre la pertinence d'un avis contraire au sien sur la présentation d'un argument irréfutable et admettre de s'être trompé</i> ).                                                                                                                                                                                                                       | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2.1</b> | Communiquer ses besoins, ses émotions, ses opinions et ses idées en tenant compte du contexte (p. ex., <i>circonstances de temps et de lieu</i> ), des destinataires (p. ex., <i>personnes familières ou non</i> ), de la forme et des caractéristiques du discours (p. ex., <i>explicatif, descriptif, incitatif</i> ) avec des moyens et des outils mis à sa disposition (p. ex., <i>parole, chaîne parlée, indice non verbal, support visuel, technologie</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2.2</b> | Produire divers actes langagiers (p. ex., <i>formuler une demande, converser, répondre à des questions, décrire un phénomène, raconter ses peines, commenter une lecture, émettre une opinion</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2.5</b> | Présenter, seul ou en groupe, des productions orales à l'aide d'un plan, de notes de travail (p. ex., <i>fiche descriptive</i> ) et de supports visuels (p. ex., <i>diagramme, schéma, diaporama</i> ), après avoir répété sa prestation (p. ex., <i>travailler son intonation, son expression, les changements de ton ou la projection de la voix</i> ).                                                                                                           | ✓ | ✓ |   | ✓ |

#### Lecture

##### Attente

|           |                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>B2</b> | Lire divers textes imprimés et électroniques en mettant sa connaissance du système de l'écrit et de stratégies de lecture au service de la construction de sens dans des situations variées. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|

##### Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                 |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>B2.3</b> | Faire ressortir l'organisation du contenu de ses textes en dégagant les idées principales et secondaires selon les paragraphes. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|



## Matière et énergie – Les fluides (suite)

### Missions

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>B2.7</b> | Démontrer sa compréhension des textes à l'étude en répondant, oralement ou par écrit, à des questions faisant appel à divers niveaux d'habiletés de la pensée ( <i>p. ex., repérage, sélection, regroupement, jugement, inférence, imagination</i> ).              | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>B2.8</b> | Traduire sous une autre forme sa compréhension du texte lu ( <i>p. ex., dresser un tableau des données présentées sur une carte, dessiner le portrait d'un personnage principal, résumer un article de journal, mettre en scène un récit de science-fiction</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

### Écriture

#### Attentes

|           |                                                                                            |   |   |   |   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>C1</b> | Planifier ses projets d'écriture en utilisant des stratégies et des outils de préécriture. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C4</b> | Publier et diffuser ses textes.                                                            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

#### Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>C1.1</b> | Déterminer, seul ou en groupe, le sujet et l'intention d'écriture dans diverses situations d'écriture ( <i>p. ex., partagée, guidée, autonome</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C4.1</b> | Choisir un format d'écriture et un mode de présentation convenant à la forme de discours, au genre de texte et aux destinataires.                    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

## GÉOGRAPHIE, 8<sup>e</sup> ANNÉE

### Constantes et développement durable de l'établissement humain dans le monde

#### Attente

|           |                                                                                                                                             |  |  |   |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|
| <b>A3</b> | Expliquer dans une perspective de développement durable l'impact sur l'environnement de divers établissements humains à l'échelle mondiale. |  |  | ✓ | ✓ |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|

#### Contenu d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|
| <b>A3.5</b> | Décrire diverses retombées environnementales des établissements humains ( <i>p. ex., pollution de l'eau, de l'air et du sol engendrée par le rejet de déchets domestiques ou industriels; perte de terres agricoles ou de sites écologiquement fragiles liée à l'étalement urbain; mouvements migratoires de différentes espèces animales causés par la déforestation</i> ). |  |  | ✓ | ✓ |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|

**MATHÉMATIQUES, 8<sup>e</sup> ANNÉE****Numération et sens du nombre****Attente****A1**

Résoudre des problèmes portant sur les concepts de rapport et de taux et utiliser des puissances.

✓

**Contenus d'apprentissage****A1.3**

Résoudre (par inspection et par essai systématique) des problèmes simples de proportion en utilisant la relation entre deux rapports équivalents.

✓

**A1.4**

Comparer diverses situations proportionnelles à des situations non proportionnelles.

✓



FRANÇAIS, 8<sup>e</sup> ANNÉE

## Communication orale

## Attentes

|           |                                                                                                    |   |   |   |   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>A1</b> | Comprendre des messages de diverses formes et fonctions et y réagir dans un contexte significatif. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2</b> | Produire des messages variés, avec ou sans échange, en fonction de la situation de communication.  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

## Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>A1.3</b> | Discuter de façon constructive des ressources et des textes étudiés ou servant de véhicules aux connaissances à acquérir, en s'appuyant sur ses notes, en gardant à l'esprit les objectifs de la discussion et en observant les règles de la communication partagée ( <i>p. ex., écoute attentive de l'autre, respect des tours de parole ou du temps imparti</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2.4</b> | Préparer (seul ou en groupe, avec ou sans technologies de l'information et de la communication [TIC]) diverses communications structurées selon une intention précise, en adaptant le discours au public ciblé ( <i>p. ex., présentation multimédia mettant en évidence les résultats d'une recherche, maquette d'emballage d'un produit destiné aux enfants</i> ).  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

## Lecture

## Attentes

|           |                                                                                                                           |   |   |   |   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>B1</b> | Planifier ses projets de lecture en cernant l'intention de lecture et en explorant le texte à lire selon cette intention. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>B3</b> | Expliquer les textes lus en faisant des rapprochements avec d'autres textes et ses expériences personnelles.              | ✓ |   |   | ✓ |

## Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>B1.4</b> | Envisager les moyens de réaliser sa lecture, compte tenu de son intention et de ses objectifs de lecture ( <i>p. ex., prendre des notes pour une recherche, préparer un tableau en prévision de noter des données d'information</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>B3.1</b> | Mettre en relation son intention de lecture initiale et les objectifs atteints.                                                                                                                                                        | ✓ |   |   | ✓ |

## Écriture

## Attente

|           |                                                                                            |   |  |  |   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|---|
| <b>C1</b> | Planifier ses projets d'écriture en utilisant des stratégies et des outils de préécriture. | ✓ |  |  | ✓ |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|---|

## Contenu d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|---|
| <b>C1.2</b> | Recourir, seul ou en groupe, à divers moyens pour réaliser la préécriture ( <i>p. ex., prise de notes, plan ou schéma conceptuel tel que la ligne de temps, modèles de textes médiatiques ou littéraires</i> ). | ✓ |  |  | ✓ |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|---|



## Structures et mécanismes – Les systèmes en action (suite)

## Missions

1 2 3 4

GÉOGRAPHIE, 8<sup>e</sup> ANNÉE

## Constantes et développement durable de l'établissement humain dans le monde

## Attente

**A1**

Utiliser le processus d'enquête pour explorer des enjeux liés aux établissements humains et à leur développement durable.

✓

## Contenu d'apprentissage

**A1.1**Formuler des questions qui orienteront son enquête sur les enjeux liés aux établissements humains et à leur développement durable (*p. ex., problèmes sociaux, économiques et environnementaux générés par la croissance urbaine ou par l'exploitation des ressources naturelles*).

✓

MATHÉMATIQUES, 8<sup>e</sup> ANNÉE

## Numération et sens du nombre

## Attentes

**A1**

Résoudre des problèmes portant sur les concepts de rapport et de taux et utiliser des puissances.

✓

✓

**A3**

Résoudre des problèmes portant sur les opérations étudiées en utilisant diverses stratégies.

✓

✓

## Contenus d'apprentissage

**A1.2**

Identifier des rapports et des taux équivalents.

✓

✓

**A1.3**

Résoudre (par inspection et par essai systématique) des problèmes simples de proportion en utilisant la relation entre deux rapports équivalents.

✓

✓

**A1.4**

Comparer diverses situations proportionnelles à des situations non proportionnelles.

✓

✓

**A3.6**

Examiner la vraisemblance des résultats obtenus en tenant compte du contexte et en ayant recours au calcul mental et à l'estimation.

✓

✓

## FRANÇAIS, 8<sup>e</sup> ANNÉE

### Communication orale

| Attentes                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <b>A1</b>                | Comprendre des messages de diverses formes et fonctions et y réagir dans un contexte significatif.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2</b>                | Produire des messages variés, avec ou sans échange, en fonction de la situation de communication.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ✓ | ✓ | ✓ |
| Contenus d'apprentissage |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |
| <b>A1.1</b>              | Cerner l'intention de la situation d'écoute en tenant compte de divers facteurs ( <i>p. ex., durée de la communication, connaissance du thème, possibilité de réécouter la communication, tâche à accomplir par la suite</i> ).                                                                                                                                                                                           | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A1.2</b>              | Repérer les idées principales et secondaires d'une communication, les valeurs qu'elle véhicule et les éléments qui la caractérisent.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A1.3</b>              | Discuter de façon constructive des ressources et des textes étudiés ou servant de véhicules aux connaissances à acquérir, en s'appuyant sur ses notes, en gardant à l'esprit les objectifs de la discussion et en observant les règles de la communication partagée ( <i>p. ex., écoute attentive de l'autre, respect des tours de parole ou du temps imparti</i> ).                                                      | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A1.4</b>              | Exprimer, en temps opportun, ses réactions à un message ou y faire suite de façon appropriée ( <i>p. ex., admettre la pertinence d'un avis contraire au sien sur la présentation d'un argument irréfutable et admettre de s'être trompé</i> ).                                                                                                                                                                            | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A1.7</b>              | Utiliser des habiletés sociales, langagières et cognitives au service de la communication ( <i>p. ex., écouter jusqu'au bout le point de vue de ses interlocuteurs, réfléchir aux idées qu'ils avancent, chercher un terrain d'entente, exprimer ses sentiments, réviser ou non son point de vue</i> ), selon son rôle et dans diverses situations ( <i>p. ex., présentation orale, travail coopératif, plaidoirie</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A1.8</b>              | Analyser les messages véhiculés dans diverses productions médiatiques ( <i>p. ex., bulletin de nouvelles, émission d'affaires publiques, téléroman, comédie, variétés</i> ).                                                                                                                                                                                                                                              | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A1.9</b>              | Analyser les moyens (linguistiques, techniques et visuels) utilisés en publicité pour influencer sa façon de voir, de penser et d'agir ( <i>p. ex., reconnaître l'incidence de la publicité sur les habitudes de consommation de la famille, telles les habitudes alimentaires et les loisirs</i> ).                                                                                                                      |   |   | ✓ |
| <b>A1.10</b>             | Évaluer sa performance dans les situations d'écoute et essayer les stratégies proposées pour améliorer son écoute.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ✓ | ✓ | ✓ |

## Systèmes de la Terre et de l'espace – Les systèmes hydrographiques (suite)

### Missions

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>A2.1</b> | Communiquer ses besoins, ses émotions, ses opinions et ses idées en tenant compte du contexte ( <i>p. ex., circonstances de temps et de lieu</i> ), des destinataires ( <i>p. ex., personnes familières ou non</i> ), de la forme et des caractéristiques du discours ( <i>p. ex., explicatif, descriptif, incitatif</i> ) avec des moyens et des outils mis à sa disposition ( <i>p. ex., parole, chaîne parlée, indice non verbal, support visuel, technologie</i> ).                                                                                                                                  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2.2</b> | Produire divers actes langagiers ( <i>p. ex., formuler une demande, converser, répondre à des questions, décrire un phénomène, raconter ses peines, commenter une lecture, émettre une opinion</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2.3</b> | Prendre la parole spontanément dans un contexte formel ou informel : d'expression personnelle et de création ( <i>p. ex., exprimer verbalement sa satisfaction devant un travail, ses sentiments envers l'injustice, la violence, la sottise</i> ); de travail d'équipe, aux étapes de la planification, de la gestion, de la réalisation et de l'objectivation ( <i>p. ex., pour définir un projet, se mettre d'accord sur la manière de le conduire, cheminer à travers les étapes de production d'un jeu-questionnaire télévisé, définir ce qui a été appris et comment mieux faire à l'avenir</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2.4</b> | Préparer (seul ou en groupe, avec ou sans technologies de l'information et de la communication [TIC]) diverses communications structurées selon une intention précise, en adaptant le discours au public ciblé ( <i>p. ex., présentation multimédia mettant en évidence les résultats d'une recherche, maquette d'emballage d'un produit destiné aux enfants</i> ).                                                                                                                                                                                                                                      | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>A2.5</b> | Présenter, seul ou en groupe, des productions orales à l'aide d'un plan, de notes de travail ( <i>p. ex., fiche descriptive</i> ) et de supports visuels ( <i>p. ex., diagramme, schéma, diaporama</i> ), après avoir répété sa prestation ( <i>p. ex., travailler son intonation, son expression, les changements de ton ou la projection de la voix</i> ).                                                                                                                                                                                                                                             | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

### Lecture

#### Attente

|           |                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>B2</b> | Lire divers textes imprimés et électroniques en mettant sa connaissance du système de l'écrit et de stratégies de lecture au service de la construction de sens dans des situations variées. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|

#### Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>B2.3</b> | Faire ressortir l'organisation du contenu de ses textes en dégagant les idées principales et secondaires selon les paragraphes.                                                                                                                                                                                                    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>B2.5</b> | Interpréter des représentations graphiques dans divers contextes ( <i>p. ex., carte retraçant les déplacements des Acadiens durant la Déportation, carte illustrant les secteurs résidentiel, commercial et industriel d'une ville, dessin technique d'une structure ou d'un système mécanique, croquis d'une mise en scène</i> ). | ✓ |   |   | ✓ |
| <b>B2.7</b> | Démontrer sa compréhension des textes à l'étude en répondant, oralement ou par écrit, à des questions faisant appel à divers niveaux d'habiletés de la pensée ( <i>p. ex., repérage, sélection, regroupement, jugement, inférence, imagination</i> ).                                                                              | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

## Systèmes de la Terre et de l'espace – Les systèmes hydrographiques (suite)

### Missions

1 2 3 4

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>B2.8</b> | Traduire sous une autre forme sa compréhension du texte lu ( <i>p. ex., dresser un tableau des données présentées sur une carte, dessiner le portrait d'un personnage principal, résumer un article de journal, mettre en scène un récit de science-fiction</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|

### Écriture

#### Attentes

|           |                                                                                                                                                  |   |   |   |   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>C1</b> | Planifier ses projets d'écriture en utilisant des stratégies et des outils de préécriture.                                                       | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C2</b> | Produire à la main et à l'ordinateur des textes variés présentant les caractéristiques des formes de discours et des genres de textes à l'étude. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C3</b> | Réviser et corriger ses textes en y laissant des traces de sa pratique réflexive de la grammaire du texte et de la phrase.                       | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C4</b> | Publier et diffuser ses textes.                                                                                                                  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

#### Contenus d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>C1.1</b> | Déterminer, seul ou en groupe, le sujet et l'intention d'écriture dans diverses situations d'écriture ( <i>p. ex., partagée, guidée, autonome</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C1.3</b> | Utiliser, seul ou en groupe, une variété de stratégies de préécriture ( <i>p. ex., activer ses connaissances sur le sujet et sur le genre de texte à produire, explorer le sujet en consultant des ressources imprimées, audiovisuelles ou électroniques, orienter sa réflexion ou sa recherche d'information, ordonner ses idées ou les informations</i> ).                                                                               | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C1.4</b> | Recourir, seul ou en groupe, à divers moyens pour réaliser la préécriture ( <i>p. ex., prise de notes, plan ou schéma conceptuel tel que la ligne de temps, modèles de textes médiatiques ou littéraires</i> ).                                                                                                                                                                                                                            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C2.1</b> | Rédiger une ébauche structurée de façon séquentielle et logique en mettant en évidence les caractéristiques du genre de texte à produire ( <i>p. ex., pour le récit de science-fiction : invention de mots nouveaux désignant objets, êtres et lieux d'un univers fantastique; pour une carte : création d'une légende claire composée de symboles figuratifs ou abstraits représentant des entités ou des phénomènes géographiques</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

## Systèmes de la Terre et de l'espace – Les systèmes hydrographiques (suite)

### Missions

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>C3.1</b> | Réviser ses textes en utilisant diverses techniques ( <i>p. ex., relire un texte plusieurs fois pour y vérifier l'absence de contradictions internes et la présence de substituts lexicaux qui en assurent la continuité et de termes techniques, explicites ou imagés, qui précisent chaque propos, compte tenu de l'intention d'écriture, du genre de texte et des destinataires; faire des manipulations langagières telles que l'effacement ou le déplacement pour mettre en évidence un mot ou un groupe de mots dans la phrase; décider de mener son texte jusqu'à la publication ou d'écrire une nouvelle ébauche</i> ). | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C3.5</b> | Consulter des ouvrages de référence imprimés ou électroniques ( <i>p. ex., dictionnaires de synonymes, de citations, d'anglicismes pour vérifier l'emploi correct ou l'équivalent de certains mots ou de certaines expressions, recueil de verbes, encyclopédie pour comprendre un sujet</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C4.1</b> | Choisir un format d'écriture et un mode de présentation convenant à la forme de discours, au genre de texte et aux destinataires.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <b>C4.2</b> | Intégrer à ses textes des éléments visuels ( <i>p. ex., pour un texte imprimé ou électronique : photo, image ou dessin original</i> ), des effets sonores ou des animations ( <i>p. ex., pour une présentation multimédia : bruitage, musique ou animation vidéo</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

## GÉOGRAPHIE, 8<sup>e</sup> ANNÉE

### Constantes et développement durable de l'établissement humain dans le monde

| Attentes                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>A2</b>                | Analyser l'incidence des processus et des phénomènes naturels sur les établissements humains et l'environnement ainsi que des stratégies de développement durable pour en assurer l'avenir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ✓ | ✓ |   |   |
| <b>A3</b>                | Expliquer dans une perspective de développement durable l'impact sur l'environnement de divers établissements humains à l'échelle mondiale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   | ✓ | ✓ |
| Contenus d'apprentissage |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| <b>A2.1</b>              | Expliquer en quoi les caractéristiques de l'environnement naturel ( <i>p. ex., climat, relief, nature du sol, végétation, abondance ou rareté des ressources naturelles</i> ) exercent une influence déterminante sur la localisation des établissements humains dans différents pays ou différentes régions du monde ( <i>p. ex., au Brésil, la densité de la population est beaucoup plus élevée le long de la côte sud où le climat est plus tempéré que dans les forêts tropicales denses et humides de l'Amazonie intérieure; au Japon, le littoral méridional est suroccupé tandis que l'intérieur est quasiment vide en raison des contraintes géographiques du relief</i> ). | ✓ |   |   |   |



## Systèmes de la Terre et de l'espace – Les systèmes hydrographiques (suite)

### Missions

1 2 3 4

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|
| <b>A2.2</b> | Analyser des processus et des phénomènes naturels liés au réchauffement de la planète et au changement climatique qui pourraient rendre divers établissements humains vulnérables à travers le monde ( <i>p. ex., la hausse du niveau de la mer résultant de la fonte des calottes glaciaires menacerait d'inondation de grandes villes côtières du monde; des sécheresses prolongées et des tempêtes de forte intensité [ouragans, tornades, typhons] infligeraient des pertes matérielles et humaines considérables dans des régions fortement peuplées</i> ). |  | ✓ |   |   |
| <b>A3.5</b> | Décrire diverses retombées environnementales des établissements humains ( <i>p. ex., pollution de l'eau, de l'air et du sol engendrée par le rejet de déchets domestiques ou industriels; perte de terres agricoles ou de sites écologiquement fragiles liée à l'étalement urbain; mouvements migratoires de différentes espèces animales causés par la déforestation</i> ).                                                                                                                                                                                     |  |   | ✓ |   |
| <b>A3.6</b> | Décrire des pratiques écocitoyennes ( <i>p. ex., utiliser moins d'eau, pratiquer le recyclage et le compostage, utiliser des transports actifs comme le vélo ou les transports en commun</i> ) ainsi que des pratiques de gestion responsable du territoire ( <i>p. ex., limiter la construction de maisons individuelles sur des sols exploitables à des fins agricoles; développer des écoquartiers</i> ) qui contribuent au développement durable des établissements humains.                                                                                 |  |   |   | ✓ |

### Développement et qualité de vie à l'échelle mondiale

#### Attente

|           |                                                                                                                                                                              |  |  |  |   |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| <b>B2</b> | Analyser l'interdépendance des facteurs qui contribuent aux inégalités dans le monde, en particulier sur la qualité de vie, ainsi que les moyens de corriger ces inégalités. |  |  |  | ✓ |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|

#### Contenu d'apprentissage

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| <b>B2.3</b> | Analyser l'efficacité de politiques et programmes visant à améliorer la qualité de vie dans divers pays du monde ( <i>p. ex., programmes gouvernementaux et intergouvernementaux visant à améliorer l'accès à l'eau potable, à rehausser le taux d'alphabétisation de la population, à dispenser des soins aux personnes atteintes du syndrome d'immunodéficience acquise [SIDA], à réduire la violence faite aux femmes ou la main-d'œuvre enfantine</i> ). |  |  |  | ✓ |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|

|                                                        |                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Direction                                              | : Suzanne Séguin                                                                                                           |
| Direction adjointe                                     | : Temime Layadi                                                                                                            |
| Gestion du projet                                      | : Isabelle Dion                                                                                                            |
| Révision pédagogique                                   | : Marie-France Dorion                                                                                                      |
| Rédaction                                              | : Nicole Bourgeois, France Lanois, Myriam Perras, Dominique Roy                                                            |
| Correction                                             | : Mélissa Dufour                                                                                                           |
| Gestion de la production graphique                     | : Isabelle Dion                                                                                                            |
| Conception graphique et mise en pages                  | : Patrick Bizier, Sean Farrell, Sylvie Fauvelle, Pedro Hernandez Govea, Mylène Morin                                       |
| Programmation/Médiatisation des activités interactives | : Jonathan Brisebois-Lamarche, Yves Demers, Martin Duquette, Ghislaine Laurin, Sophie Pilon, Camille Roy, Karo-Lee Shields |
| Photos et/ou illustrations                             | : CFORP, © iStock.com                                                                                                      |

Le ministère de l'Éducation de l'Ontario a fourni une aide financière pour la réalisation de ce projet. Cet apport financier ne doit pas pour autant être perçu comme une approbation ministérielle pour l'utilisation du matériel produit. Cette publication n'engage que l'opinion de ses auteures et auteurs, laquelle ne représente pas nécessairement celle du Ministère.

© CFORP, 2017  
 435, rue Donald, Ottawa ON K1K 4X5  
 Commandes : Tél. : 613 747-1553  
 Téléc. : 613 747-0866  
 Site Web : [www.librairieducentre.com](http://www.librairieducentre.com)  
 Courriel : [commandes@librairieducentre.com](mailto:commandes@librairieducentre.com)

Tous droits réservés.

Nous avons fait tous les efforts possibles pour nous conformer à la réglementation relative aux droits d'auteur et obtenir toutes les permissions nécessaires avant publication. Si vous relevez certaines omissions ou erreurs, veuillez en informer le Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques afin que nous puissions y remédier.

Cette publication ne peut, en tout ou en partie, être reproduite, entreposée dans un système de récupération ou transmise, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, sans le consentement préalable, par écrit, de l'éditeur ou, dans le cas d'une photocopie ou de toute autre reprographie, d'une licence d'Access Copyright, The Canadian Copyright Licensing Agency, 1, rue Yonge, bureau 800, Toronto (Ontario) M5E 1E5.