

INTRODUCTION

7^E ANNÉE

» Sciences et technologie 1^{re} à 8^e année, 2007

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

» Français 1^{re} à 8^e année, 2006

Domaines : *Communication orale, Lecture, Écriture*

» Mathématiques 1^{re} à 8^e année, 2005

Domaine : *Numération et sens du nombre*

» Géographie 1^{re} à 8^e année, 2013

Domaines : *Constantes physiques dans un monde en changement, Exploitation des ressources naturelles et durabilité environnementale*

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* 7^e 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 – LES INTERACTIONS DANS L'ENVIRONNEMENT :

Les écosystèmes sont constitués d'une variété d'éléments vivants et non vivants qui sont en interaction constante.

- Mission 1 : Les écosystèmes
- Mission 2 : Le transfert d'énergie
- Mission 3 : La succession dans l'environnement
- Mission 4 : L'influence de l'activité humaine sur les écosystèmes

MATIÈRE ET ÉNERGIE – LES SUBSTANCES PURES ET LES MÉLANGES :

L'utilisation des substances pures et des mélanges a des répercussions sur la société et l'environnement.

- Mission 1 : La théorie particulaire
- Mission 2 : La classification de la matière
- Mission 3 : Les solutions
- Mission 4 : Les techniques de séparation

STRUCTURES ET MÉCANISMES – LES STRUCTURES : FORMES ET

FONCTIONS : Les êtres humains construisent une variété de structures pour répondre à leurs besoins.

- Mission 1 : La classification des structures
- Mission 2 : Les forces et les structures
- Mission 3 : La stabilité des structures
- Mission 4 : La conception d'une structure

SYSTÈMES DE LA TERRE ET DE L'ESPACE – LA CHALEUR DANS

L'ENVIRONNEMENT : La chaleur peut être transférée d'un corps à un autre et a des effets importants sur l'environnement.

- Mission 1 : La chaleur et la théorie particulaire
- Mission 2 : Le transfert de chaleur
- Mission 3 : Les isolants
- Mission 4 : Le réchauffement climatique et la pollution thermique

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 – Les interactions dans l'environnement		Missions			
		1	2	3	4
Attentes					
A1	Démontrer sa compréhension des interactions entre les éléments abiotiques et biotiques d'un écosystème.	✓	✓	✓	✓
A2	Examiner, à partir d'observations et de recherches, les interactions se produisant dans un écosystème et déterminer les facteurs qui influent sur l'équilibre de ses éléments abiotiques et biotiques.	✓	✓	✓	✓
A3	Analyser l'impact des activités humaines, des processus naturels et des innovations technologiques sur l'environnement et proposer des mesures judicieuses qui favoriseraient un environnement durable.				✓
Contenus d'apprentissage					
A1.1	Reconnaître qu'un écosystème est un réseau d'interactions entre les facteurs biotiques (organismes vivants) et abiotiques d'un milieu (<i>p. ex., sol, eau, lumière</i>).	✓			
A1.2	Identifier les éléments biotiques (vivants) et abiotiques (non vivants) d'un écosystème et en décrire les interactions (<i>p. ex., le temps d'ensoleillement et la croissance des plantes aquatiques dans un étang; l'interaction entre une colonie de termites et un tronc d'arbre pourri; l'interaction entre le sol, les plantes et les animaux de la forêt</i>).	✓			
A1.3	Décrire le rôle des producteurs, des consommateurs et des décomposeurs et leurs interactions dans un écosystème (<i>p. ex., les plantes aquatiques en tant que producteurs dans un étang; l'ours noir en tant que consommateur dans la forêt; le ver de terre en tant que consommateur dans le sol</i>).		✓		
A1.4	Décrire le transfert d'énergie qui s'effectue dans une chaîne alimentaire et expliquer les effets de l'élimination ou de l'affaiblissement d'une partie de la chaîne.		✓		
A1.6	Distinguer la succession primaire (<i>p. ex., plantes pionnières poussant sur une dune</i>) de la succession secondaire dans l'environnement (<i>p. ex., un feu de forêt produit des cendres de bois qui viennent s'ajouter aux éléments nutritifs présents dans le sol. Des fleurs sauvages, qui peuvent germer rapidement dans un endroit ensoleillé, envahissent progressivement le brûlis qui se transforme bientôt en un champ de fleurs</i>).			✓	



Systèmes vivants – Les interactions dans l'environnement

Missions

		1	2	3	4
A1.7	Expliquer pourquoi un écosystème est limité par le nombre d'êtres vivants (<i>p. ex., plantes et animaux incluant les humains</i>) qu'il peut soutenir en tenant compte des éléments nutritifs, de l'espace, de l'eau et de l'énergie disponibles dans l'écosystème (<i>c.-à.-d., sa capacité biotique</i>).				✓
A1.8	Décrire en quoi l'activité humaine et la technologie ont un impact sur l'équilibre et les interactions dans l'environnement (<i>p. ex., la coupe à blanc d'une forêt, l'usage abusif des véhicules récréatifs nautiques</i>).				✓
A2.2	Concevoir et construire un modèle d'écosystème (<i>p. ex., écobouteille, terrarium de classe, jardin biologique</i>) pour observer et recueillir des données sur l'interaction des composantes biotiques et abiotiques du modèle.	✓			
A2.3	Utiliser la démarche de recherche pour explorer des phénomènes qui affectent l'équilibre d'un écosystème local (<i>p. ex., feu de forêt, sécheresse, invasion par des espèces nuisibles comme des moules zébrées dans un lac ou des salicaires dans un jardin</i>).			✓	✓
A2.4	Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation (<i>p. ex., écosystème, biotique, abiotique, producteur, succession</i>).	✓	✓	✓	✓
A2.5	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., concevoir une présentation multimédia pour expliquer l'interrelation entre des composantes biotiques et abiotiques dans un écosystème donné; faire des cartes d'organisation visuelle pour présenter des chaînes alimentaires</i>).	✓	✓	✓	✓
A3.1	Évaluer les coûts et les avantages associés aux diverses stratégies de protection de l'environnement (recyclage, écotourisme, covoiturage, gestion de pesticides, protection de sources d'eau).				✓
A3.3	Examiner l'incidence de diverses technologies sur l'environnement (<i>p. ex., calculer son empreinte écologique [indicateur mesurant la superficie de sol et d'eau nécessaire pour produire les biens consommés et pour absorber les déchets engendrés] quand on utilise des appareils électroniques et des emballages non biodégradables; calculer la quantité de dioxyde de carbone émise quand on va à l'école en voiture ou en autobus</i>).				✓



DURÉE
3 HEURES



À quel degré les éléments d'un écosystème sont-ils reliés entre eux?

Mission 1

Les écosystèmes

Voir les réponses possibles, p. 8

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » indiquer la différence entre les éléments biotiques et les éléments abiotiques dans les écosystèmes et comprendre leurs interactions;
- » comprendre les quatre niveaux d'organisation biologique (individu, population, communauté et écosystème);
- » expliquer les différentes interactions de symbiose entre certains individus;
- » fabriquer un modèle d'écosystème.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

- » S'assurer que l'élève peut identifier des éléments (animaux, plantes, eau, terre, etc.) qui se trouvent dans un écosystème.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » abiotique, biotique, vivant, organisme, espèce, organisation biologique, individu, population, communauté, écosystème, lumière, air, eau, habitat, nourriture, interaction, symbiose, parasitisme, commensalisme, mutualisme, compétition, proie, prédateur

Matériel

- » contenants en plastique
- » lampes
- » plantes
- » terre
- » sable
- » roches
- » eau
- » vers de terre ou insectes
- » branches
- » feuilles mortes
- » thermomètres

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de choisir l'animal ou la plante pour la recherche sur les éléments abiotiques et les éléments biotiques nécessaires à la survie.
- » Permettre aux élèves de choisir le type de modèle d'écosystème à créer et les matériaux de fabrication.
- » 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 expliquer les différentes interactions possibles dans un écosystème.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté qui travaille dans le domaine de l'écologie ou de l'environnement.
- » Exposer le travail des élèves dans l'école et pendant une soirée de rencontre de parents.

Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves des interactions entre les organismes d'un écosystème, y compris les êtres humains.

Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves restent près du groupe lorsque le groupe-classe travaille à l'extérieur.
- » S'assurer que les élèves portent des gants de protection pour manipuler la terre et de petits organismes.
- » Si de petits organismes vivants sont intégrés dans le modèle d'écosystème, s'assurer que leur terrarium est entreposé dans un lieu sécuritaire et que leurs besoins sont respectés.

École saine

- » Incorporer des plantes comestibles dans l'écosystème, dans la mesure du possible.
- » Proposer une activité en plein air pour aller chercher les éléments nécessaires à la fabrication d'un terrarium.

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 – Les interactions dans l'environnement. 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 interactions dans l'environnement :
 - les écosystèmes;
 - le transfert d'énergie;
 - la succession dans l'environnement;
 - l'influence de l'activité humaine sur les écosystèmes.
- » Poser des questions aux élèves afin de vérifier leurs connaissances préalables sur les écosystèmes.

DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *degrés, éléments, écosystème, reliés*.
- » Définir les mots *biotique* et *abiotique*.
- » Former des équipes de deux.
- » Demander aux élèves de dresser la liste des critères nécessaires pour qu'un être soit considéré vivant. Vérifier les réponses. Voici quelques critères possibles : respirer, s'alimenter (nutriments et eau), bouger (ou se déplacer), croître (naître, grandir, mourir).
- » Demander aux élèves de classer les éléments présents dans les illustrations sous les catégories **Éléments biotiques** ou **Éléments abiotiques**. Vérifier les réponses. Voici quelques possibilités : éléments biotiques (oiseau, insecte, arbuste), éléments abiotiques (eau, air, soleil, roche, sable, terre).
- » Demander aux élèves de visionner la vidéo pour comprendre les quatre niveaux d'organisation biologique.
- » S'assurer que les élèves comprennent le concept de symbiose. Animer une discussion en groupe-classe pour trouver d'autres exemples de parasitisme, de commensalisme et de mutualisme.



- » Pour vérifier leur compréhension du concept de symbiose, poser aux élèves la question suivante : Quel type de symbiose vis-tu avec tes parents?
- » Demander aux élèves de choisir une plante ou un animal et de faire une recherche afin de dresser la liste des éléments abiotiques et des éléments biotiques nécessaires à sa survie. Leur demander également d'expliquer les différents niveaux d'organisation biologique de la plante ou de l'animal choisi.
- » Prévoir du temps pour que les élèves puissent faire la recherche.
- » Donner le temps aux élèves de comparer leur travail avec celui de leurs pairs afin de voir s'il y a des ressemblances et des différences entre les organismes.
- » Former des équipes de deux ou de trois pour la fabrication du modèle d'écosystème.
- » Discuter avec les élèves des façons possibles de fabriquer un modèle d'écosystème : une maquette (pâte à modeler, animaux et plantes en plastique, roches, branches), de manière numérique (vidéo, présentation, image interactive), un terrarium, une écobouteille, un jardin biologique ou un aquarium.
- » Discuter des consignes de sécurité à suivre et de l'utilisation du matériel.
- » Prévoir du temps à l'extérieur afin de permettre aux élèves qui désirent fabriquer un terrarium d'aller chercher les éléments nécessaires.
- » Prévoir du temps pour que les équipes présentent leur écosystème. Leur poser la question suivante : Comment les éléments biotiques et les éléments abiotiques du modèle d'écosystème interagissent-ils?
- » Exposer le travail des élèves dans la salle de classe ou dans l'école.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *abiotique, biotique, vivant, organisme, espèce, organisation biologique, individu, population, communauté, écosystème, lumière, air, eau, habitat, nourriture, interaction, symbiose, parasitisme, commensalisme, mutualisme, compétition, proie, prédateur.*

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 qu'un écosystème?
- » Que trouve-t-on dans un écosystème?
- » Est-ce un élément biotique ou abiotique?
- » Y a-t-il des interactions entre les éléments biotiques et les éléments abiotiques de cet écosystème?
- » Quel type d'interaction trouve-t-on dans un écosystème?
- » Qu'est-ce qu'une symbiose?
- » Quelles sont les différentes populations qui font partie de la communauté?
- » Les activités des êtres humains ont-elles des répercussions sur les individus, les populations et les communautés de l'écosystème?

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier la recherche sur une plante ou un animal et la liste des éléments biotiques et des éléments abiotiques nécessaires à sa survie.
- » Vérifier le modèle d'écosystème.
- » Observer les élèves et leur habileté à expliquer leur recherche sur la plante ou l'animal et leur modèle d'écosystème.



ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; cherche à comprendre en se renseignant et en posant des questions
- ☒ sens de l'organisation; organise son matériel et termine le travail en respectant les échéances
- ☒ esprit de collaboration; participe activement, divise équitablement les tâches dans l'équipe et accepte les idées des autres
- ☐ autorégulation

Réponses possibles à la grande question

À quel degré les éléments d'un écosystème sont-ils reliés entre eux?

- » Les animaux et les plantes d'un même écosystème sont des éléments biotiques qui sont tous interreliés.
- » Les plantes sont une source de nourriture pour les animaux. Certains animaux sont également une source de nourriture pour d'autres animaux. C'est ce qui forme les différentes chaînes alimentaires.
- » La lumière du soleil, l'air, l'eau, la terre, les roches, le sable et la température sont des éléments abiotiques. Ces éléments interagissent et influencent les différentes chaînes alimentaires dans l'écosystème. Exemples : La lumière est bénéfique pour les plantes qui en ont besoin pour faire le processus de la photosynthèse. L'eau est nécessaire à la survie des plantes et des animaux. Le sol (terre, roche, sable) est un abri pour plusieurs organismes et une source de nourriture pour ceux qui en retirent les nutriments.
- » L'être humain est un élément biotique qui interagit avec d'autres organismes et avec les éléments abiotiques de son entourage.
- » Les écosystèmes ont aussi des liens entre eux, peu importe leur taille.

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 les interactions au sein d'un écosystème?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **47801**.



Quelle partie de la chaîne alimentaire joue le rôle le plus important dans le transfert de l'énergie?

Mission 2

Le transfert d'énergie

Voir les réponses possibles, p. 11

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » comprendre le concept de transfert d'énergie à l'aide de la chaîne alimentaire, du réseau alimentaire, de la pyramide d'énergie et de la pyramide des nombres;
- » faire la différence entre les producteurs, les consommateurs primaires (herbivores), les consommateurs secondaires (carnivores, omnivores), les consommateurs tertiaires (carnivores) et les décomposeurs;
- » comprendre que tout changement quant au nombre d'organismes a des répercussions sur l'écosystème en entier.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » peut nommer des espèces qui peuvent former une chaîne alimentaire;
- » connaît la différence entre un herbivore et un carnivore.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » transfert d'énergie, producteur, consommateur (primaire, secondaire, tertiaire), herbivore, carnivore, charognard, omnivore, décomposeur, chaîne alimentaire, réseau alimentaire, pyramide d'énergie, pyramide des nombres, écosystème

Matériel

- » grandes feuilles
- » matériel de bricolage varié

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de choisir le format de la représentation du transfert d'énergie.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour expliquer le transfert d'énergie.

Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves des effets de l'élimination ou de l'affaiblissement d'une partie de la chaîne alimentaire ainsi que du rôle de l'être humain dans ce contexte.
- » Discuter avec les élèves de la façon dont notre alimentation peut avoir des répercussions sur l'équilibre d'une chaîne alimentaire.



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 : *chaîne alimentaire, rôle, transfert d'énergie*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves les questions suivantes : Que fais-tu pour avoir de l'énergie? Comment les aliments que tu ingères te donnent-ils de l'énergie? Quelles sortes d'aliments manges-tu pour te donner de l'énergie? Quelle est la source de ces aliments?
- » Demander aux élèves de lire l'information sur la mission et de s'assurer que tous les termes présentés sont bien compris.
- » Donner le temps aux élèves de faire l'animation interactive sur les chaînes alimentaires.
- » Demander aux élèves de visionner la vidéo sur la pyramide d'énergie et la pyramide des nombres. S'assurer qu'elles et ils comprennent la différence entre ces deux modes de représentation du transfert d'énergie.
- » Prévoir du temps pour que les élèves puissent fabriquer une affiche, un mobile ou une présentation numérique afin de représenter le transfert d'énergie dans l'écosystème de leur choix. Encourager les élèves à faire des recherches.
- » Entendre les présentations des élèves sur leur représentation d'un transfert d'énergie.
- » Demander aux élèves de visionner les vidéos sur les changements dans un écosystème, comme l'introduction d'une espèce ou la disparition ou la réduction en nombre d'un organisme.
- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Demander aux élèves de trouver différents exemples d'organismes qui sont touchés par un changement dans un écosystème quelconque.
- » Animer une discussion en groupe-classe sur les résultats des recherches des élèves.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *transfert d'énergie, producteur, consommateur (primaire, secondaire, tertiaire), herbivore, carnivore, charognard, omnivore, décomposeur, chaîne alimentaire, réseau alimentaire, pyramide d'énergie, pyramide des nombres, écosystème*.



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 ressemblances et les différences entre une chaîne alimentaire, un réseau alimentaire, une pyramide d'énergie et une pyramide des nombres?
- » Les chaînes alimentaires peuvent-elles être interreliées?
- » Que représente une pyramide d'énergie? une pyramide des nombres?
- » Comment la matière organique est-elle recyclée?
- » Une partie de l'énergie peut-elle se perdre entre les différents niveaux de la chaîne alimentaire?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie pendant les discussions et dans les présentations
- ☐ fiabilité
- ☒ autonomie; travaille de façon autonome
- ☒ sens de l'initiative; se questionne ou pose des questions à ses pairs et fait preuve de créativité
- ☒ sens de l'organisation; gère bien son temps et termine les différentes tâches en respectant les échéances
- ☐ esprit de collaboration
- ☐ autorégulation

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier le travail sur le transfert d'énergie.
- » Vérifier l'exemple d'écosystème qui subit des changements à cause de l'introduction de nouvelles espèces ou de la disparition ou de la diminution en nombre de certaines espèces.

Réponses possibles à la grande question

Quelle partie de la chaîne alimentaire joue le rôle le plus important dans le transfert de l'énergie?

- » L'énergie du soleil est transférée d'un organisme à un autre.
- » Les plantes sont les producteurs. Grâce à l'énergie du soleil, elles fournissent l'oxygène et les nutriments nécessaires aux consommateurs.
- » Les consommateurs primaires sont les herbivores qui mangent des plantes.
- » Les consommateurs secondaires sont les carnivores qui mangent des animaux. Certains consommateurs secondaires mangent également des producteurs. Ce sont les omnivores.
- » Les consommateurs tertiaires sont les carnivores qui mangent des animaux.
- » Les omnivores se nourrissent de végétaux et d'animaux.
- » Les charognards se nourrissent d'animaux en état de décomposition.
- » La matière organique est recyclée dans l'écosystème par l'entremise des décomposeurs.

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 la manière dont l'énergie est transférée dans une chaîne alimentaire?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **41979**.



Quel facteur est le plus important pour assurer la régénération d'un écosystème?

Mission 3

La succession dans l'environnement

Voir les réponses possibles, p. 13

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » indiquer les facteurs importants qui permettent la régénération d'un écosystème;
- » faire la différence entre une succession primaire et une succession secondaire;
- » comprendre l'importance de la bonne gestion des forêts.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

- » S'assurer que l'élève connaît certains végétaux (plantes à fleurs, conifères, fougères, mousses), champignons et lichens.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » succession écologique, succession primaire, succession secondaire, espèce pionnière, régénération

Matériel

- » feuilles à dessin
- » crayons de couleur
- » matériel de bricolage varié

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de choisir de représenter soit la succession primaire ou la succession secondaire, ainsi que le format de leur travail (dessin ou maquette).

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour expliquer la succession écologique.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté qui travaille dans le domaine de la gestion des forêts.

Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves des bienfaits de la succession écologique sur la santé de l'environnement, par exemple la santé des écosystèmes.
- » Discuter avec les élèves des effets néfastes sur les écosystèmes des coupes à blanc non planifiées.

École saine

- » Proposer une activité en plein air pour aller visiter différents endroits naturels et y observer les différents types d'espèces présentes et estimer leur stade d'évolution.



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, assurer, régénération, écosystème*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Que penses-tu de la coupe des arbres et des feux de forêt?
- » Laisser les élèves explorer les images pour en apprendre davantage sur la succession primaire (à partir de dunes, de volcans, de moraines), la succession secondaire et les espèces pionnières.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Prévoir du temps pour que les élèves fassent une recherche sur une succession primaire ou une succession secondaire. Leur donner le choix de faire un dessin ou une maquette pour présenter le résultat de leur recherche.
- » Prévoir du temps pour que les élèves réfléchissent aux feux de forêt et qu'elles et ils répondent aux questions en écrivant un court paragraphe.
- » Prévoir du temps pour faire une table ronde afin que les élèves puissent échanger leurs réflexions et leurs opinions.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *succession écologique, succession primaire, succession secondaire, espèce pionnière, régénération*.

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 écosystèmes changent-ils avec le temps?
- » Quelle est la différence entre une succession primaire et une succession secondaire?
- » Comment les activités humaines peuvent-elles perturber les écosystèmes?
- » Quelle est l'importance des plantes pionnières dans la régénération des écosystèmes?

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier la représentation d'une succession.
- » Vérifier le paragraphe sur les avantages et les désavantages de la gestion des feux de forêt.

Réponses possibles à la grande question

Quel facteur est le plus important pour assurer la régénération d'un écosystème?

La succession primaire se produit à un endroit où il n'y avait pas d'organismes par le passé ou très peu. L'arrivée des plantes pionnières attire les consommateurs en leur fournissant de la nourriture et un abri.

La succession secondaire se produit à un endroit qui est déjà habité par des espèces, mais qui a été perturbé par une catastrophe naturelle ou une action humaine (p. ex., feu, coupe de bois). L'arrivée de champignons et de lichens prépare le sol pour les plantes pionnières qui, à leur tour, attirent les consommateurs en leur fournissant de la nourriture et un abri.



ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☐ fiabilité
- ☒ autonomie; travaille de façon autonome pendant la recherche
- ☒ sens de l'initiative; se questionne sur ses découvertes pour se forger une opinion
- ☐ sens de l'organisation
- ☐ esprit de collaboration
- ☒ autorégulation; se soucie de l'exactitude des renseignements donnés

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 processus de régénération des écosystèmes?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **03101**.



Quelle est la plus grande répercussion de l'activité humaine sur la santé des écosystèmes?

Mission 4

L'influence de l'activité humaine sur les écosystèmes

Voir les réponses possibles, p. 17

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » indiquer les effets de l'activité humaine sur la santé des écosystèmes;
- » connaître son empreinte écologique et des façons de la réduire;
- » défendre son point de vue quant aux répercussions de l'activité humaine sur les écosystèmes.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » sait comment participer à un débat;
- » connaît certaines espèces introduites et envahissantes;
- » connaît les 3R pour la gestion des déchets (réduire, recycler, réutiliser);
- » comprend l'importance de la protection de la biodiversité.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » exploitation forestière, coupe à blanc, coupe sélective, monoculture, écotourisme, nourriture biologique, gestion des déchets, covoiturage, pollution de l'air (pluie acide et smog), espèces introduites et envahissantes, pollinisateurs

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de se regrouper en fonction de l'évolution de leurs besoins et de leurs champs d'intérêt.
- » Former les équipes pour le débat en tenant compte du sujet qui intéresse les élèves.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour discuter de l'influence de l'activité humaine sur la santé des écosystèmes.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté qui travaille dans le domaine de l'apiculture, de l'agriculture, de la gestion des déchets ou de l'exploitation forestière.

Éducation environnementale

- » Aborder, dans les discussions, les thèmes de l'exploitation forestière, de l'agriculture, de l'écotourisme, du covoiturage, de la nourriture biologique, de la gestion des déchets, de la pollution de l'air (pluie acide et smog), des espèces introduites et envahissantes, des pollinisateurs et de l'empreinte écologique.

École saine

- » Organiser une dégustation de nourriture biologique et de miel.



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, activité humaine, santé, écosystème*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Quelles actions peux-tu entreprendre pour protéger l'environnement ?
- » Demander aux élèves d'explorer les différents liens pour s'informer au sujet de l'exploitation forestière, des champs de monoculture, de l'écotourisme, du covoiturage, des produits biologiques, de la gestion des déchets, de la pollution (pluie acide et smog), des espèces introduites et envahissantes et du déclin des pollinisateurs.
- » Former des équipes de trois ou de quatre pour le débat en tenant compte du sujet qui intéresse les élèves.
- » Allouer du temps afin que les élèves puissent se préparer au débat. Expliquer qu'elles et ils doivent décrire les répercussions de l'activité humaine sur l'environnement, les coûts nécessaires pour que l'écosystème soit de nouveau en santé et l'influence des technologies.
- » Animer le débat en salle de classe.
- » Prévoir du temps pour que les élèves puissent consulter le lien qui explique le concept d'empreinte écologique.
- » Demander aux élèves de faire le calcul de leur empreinte écologique sur le site Internet proposé.
- » Demander aux élèves de rédiger un court compte rendu de ce qu'elles et ils ont appris sur leur empreinte écologique et d'inclure leur réflexion sur ce qu'elles et ils peuvent faire pour la réduire.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *exploitation forestière, coupe à blanc, coupe sélective, monoculture, écotourisme, nourriture biologique, gestion des déchets, covoiturage, pollution de l'air (pluie acide et smog), espèces introduites et envahissantes, pollinisateurs*.

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 sont les coûts liés aux répercussions de l'activité humaine sur la santé des écosystèmes ?
- » Quels sont les répercussions de la technologie sur l'environnement ? Quels en sont les avantages ? et les désavantages ?
- » Qu'est-ce que l'empreinte écologique ?
- » Quelles actions peux-tu entreprendre pour réduire ton empreinte écologique ?

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier le vocabulaire utilisé pendant les discussions et le débat.
- » Entendre les débats et vérifier l'exactitude des arguments.
- » Vérifier le compte rendu au sujet de l'empreinte écologique.

ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie pendant le débat
- ☒ fiabilité; s'assure d'être prête ou prêt pour le débat
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; fait preuve d'originalité et de profondeur dans ses arguments
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; participe activement et accepte les idées des autres
- ☐ autorégulation

Réponses possibles à la grande question

Quelle est la plus grande répercussion de l'activité humaine sur la santé des écosystèmes?

- » Diminution de la biodiversité
- » Perte des chemins de migration
- » Augmentation des maladies
- » Exploitation forestière : perte de l'habitat pour certaines espèces, diminution de la production d'oxygène par les plantes, isolement de populations animales
- » Monoculture : néfaste pour les pollinisateurs qui n'ont de la nourriture que pendant une certaine période et plus propice à l'apparition de maladies ou d'insectes ravageurs
- » Écotourisme : activité de plus en plus populaire qui vient déranger des écosystèmes fragiles
- » Produit biologique : meilleure pour la santé, puisqu'elle ne contient pas de pesticides, et la culture biologique dérange moins l'environnement
- » Gestion des déchets : la réduction des déchets, le recyclage, la réutilisation et le compostage sont de bons moyens pour réduire les répercussions sur l'environnement
- » Pollution de l'air (pluie acide) : néfaste pour les coraux et autres animaux aquatiques, érosion de roches de calcaire et d'édifices, difficile pour certaines plantes de pousser
- » Pollution de l'air (smog) : néfaste pour les animaux, incluant les humains, qui respirent de l'air pollué
- » Espèces introduites et envahissantes : sont en compétition avec les espèces indigènes (d'ici) pour les ressources, peuvent mener à la disparition de certaines espèces
- » Pollinisateurs : cruciaux pour la production de fruits et la pollinisation des fleurs de toutes sortes (service gratuit qui serait coûteux si nous devions le faire à leur place)

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 les répercussions de l'activité humaine sur les écosystèmes?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **11150**.

ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Matière et énergie – Les substances pures et les mélanges		Missions			
		1	2	3	4
Attentes					
B1	Démontrer sa compréhension des caractéristiques des substances pures et des mélanges à l'aide de la théorie particulaire.	✓	✓	✓	✓
B2	Examiner, à partir d'expériences et de recherches, les propriétés et les applications de différentes substances pures et de différents mélanges.	✓	✓	✓	✓
B3	Analyser l'utilisation courante de solutions et de mélanges mécaniques ainsi que les processus associés à leur séparation et à leur mise au rebut, et évaluer leur incidence sur la société et l'environnement.			✓	✓
Contenus d'apprentissage					
B1.1	Distinguer les substances pures (<i>p. ex., eau distillée, sel, cuivre</i>) des mélanges (<i>p. ex., shampoing, ketchup, biscuits aux pépites de chocolat</i>).		✓		
B1.2	Expliquer en ses propres mots les principaux postulats de la théorie particulaire : - toute matière est faite de particules; - toutes les particules d'une même substance pure sont identiques; - toutes les substances différentes ont des particules différentes; - les particules sont séparées par de grands espaces vides (comparativement à la taille des particules); - les particules sont animées d'un mouvement incessant et plus leur mouvement est rapide, plus elles ont de l'énergie cinétique; - les particules sont soumises à des forces d'attraction qui augmentent à mesure que les particules se rapprochent les unes des autres.	✓			
B1.3	Utiliser la théorie particulaire pour distinguer les substances pures (composées de particules identiques) des mélanges (composés de particules différentes).	✓	✓		
B1.4	Distinguer les solutions (mélanges homogènes) des mélanges mécaniques (mélanges hétérogènes).			✓	
B1.5	Décrire différentes techniques de séparation des mélanges (<i>p. ex., évaporation, tamisage, filtration, distillation, magnétisme</i>) et identifier des applications industrielles de ces techniques (<i>p. ex., évaporation utilisée dans la production du sirop d'érable; tamisage au moyen de tamis de tailles différentes pour séparer les grains de blé et obtenir de la farine blanche; filtration employée pour la purification de l'eau; distillation fractionnelle pour raffiner le pétrole brut; magnétisme utilisé dans les parcs à ferraille</i>).				✓
B1.6	Identifier les composantes (le soluté et le solvant) de diverses solutions solides, liquides et gazeuses (<i>p. ex., laiton, fil de soudure, boisson gazeuse, air</i>).			✓	



Matière et énergie – Les substances pures et les mélanges

Missions

		1	2	3	4
B1.7	Décrire la concentration d'une solution en termes qualitatifs (<i>p. ex., diluée, concentrée, saturée</i>) et en termes quantitatifs (<i>p. ex., 5 g de sel dans 1000 ml d'eau</i>).			✓	
B1.8	Décrire la différence entre une solution saturée et non saturée.			✓	
B2.1	Suivre les consignes de sécurité (<i>p. ex., se laver les mains après avoir manipulé des substances chimiques, lire les étiquettes de dangers universels</i>) et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition (<i>p. ex., thermomètre de laboratoire, plaque chauffante, cylindre gradué</i>).		✓	✓	✓
B2.2	Utiliser la démarche expérimentale pour déterminer les facteurs qui influent sur la solubilité d'une substance (<i>p. ex., température, taille des particules, brassage, type de soluté ou de solvant utilisé</i>) et sa rapidité de dissolution.			✓	
B2.3	Explorer diverses techniques (<i>p. ex., filtration, distillation, décantation, magnétisme</i>) de séparation de mélanges (<i>p. ex., mélange d'eau, de sable et de clous</i>).				✓
B2.4	Utiliser la démarche expérimentale pour explorer les propriétés des mélanges (<i>p. ex., pour déterminer la quantité de soluté nécessaire pour former une solution saturée</i>).			✓	
B2.5	Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation (<i>p. ex., mélange, mélange mécanique, hétérogène, homogène, solution, soluté, solvant, concentration, dissoudre, soluble, insoluble, saturé, sursaturé, non saturé, dilué</i>).	✓	✓	✓	✓
B2.6	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., utiliser des conventions mathématiques pour montrer les relations entre un soluté, un solvant et la température; créer un diagramme présentant la relation entre la température et la solubilité d'un mélange</i>).	✓	✓	✓	✓
B3.1	Évaluer les répercussions environnementales positives ou négatives de la mise au rebut des substances pures (<i>p. ex., plomb</i>) et des mélanges (<i>p. ex., peinture au latex, boues industrielles</i>).				✓
B3.2	Évaluer l'incidence sur la société et sur l'environnement de divers procédés industriels qui font appel à la séparation des mélanges (<i>p. ex., les raffineries de pétrole sont souvent situées loin des secteurs à forte densité de population, car la distillation fractionnée du pétrole brut relâche des produits chimiques dans l'air et l'eau et dégage de mauvaises odeurs; le processus d'évaporation utilisé dans la fabrication de sirop d'érable n'a pas d'effet nuisible sur l'environnement</i>).				✓
B3.3	Débattre la justesse de considérer l'eau comme solvant universel.			✓	



Comment la théorie particulaire influence-t-elle la vie de tous les jours?

Mission 1

La théorie particulaire

Voir les réponses possibles, p. 23

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » expliquer, dans ses propres mots, les postulats de la théorie particulaire;
- » démontrer que la matière peut changer d'état en absorbant ou en perdant de l'énergie;
- » comprendre certains phénomènes courants qui peuvent être expliqués par la théorie particulaire.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » peut classer la matière selon certaines caractéristiques physiques (apparence, texture);
- » peut expliquer les changements d'état et reconnaître que ces changements sont réversibles.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » matière, états de la matière (solide, liquide, gaz), théorie particulaire, particule, énergie cinétique, force d'attraction, contraction, dilatation, changements d'état (évaporation, condensation, sublimation, fusion, solidification)

Matériel

- » bouilloires ou plaques chauffantes
- » eau chaude
- » cubes de glace
- » eau froide
- » contenants divers
- » ballons de fête
- » contenants sellés ayant un couvercle en métal
- » lunettes de protection
- » gants de protection

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 répondre à la question de leur choix pour la conception de l'expérience et de présenter les résultats dans le format de leur choix.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler de la matière et de la théorie particulaire.

Éducation environnementale

- » Inviter une ou un scientifique francophone de la communauté à venir expliquer l'apparition des phénomènes météorologiques plus fréquents, qui sont dus aux changements climatiques, en se basant sur la théorie particulaire et l'énergie des particules.



Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des lunettes et des gants de protection au moment d'utiliser la bouilloire ou la plaque chauffante.
- » S'assurer que les élèves font preuve de prudence pour éviter de se brûler en faisant chauffer 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.

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 substances pures et les mélanges. 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 substances pures et des mélanges :
 - la théorie particulaire;
 - la classification de la matière;
 - les solutions;
 - les techniques de séparation.
- » Poser des questions aux élèves afin de vérifier leurs connaissances préalables sur la matière.

DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *théorie, particulaire, influence*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves les questions suivantes : Qu'est-ce qui différencie les solides des liquides et des gaz? Comment passe-t-on d'un état à un autre?
- » S'assurer que les élèves comprennent que toute matière est composée de particules et qu'il y a trois états de la matière : solide, liquide et gaz. La matière peut changer d'état en absorbant (dilatation) ou en dégageant de la chaleur (contraction).
- » À l'aide de schémas de particules et d'exemples, faire ressortir l'essentiel de chacun des postulats de la théorie particulaire :
 - *Toute matière est faite de particules.* Bien que ces particules n'aient jamais été observées, l'être humain a la preuve qu'elles existent : elles permettent d'expliquer les changements d'état.
 - *Toutes les particules d'une même substance pure sont identiques.* Une particule de glace, une particule d'eau et une particule de vapeur d'eau sont identiques, malgré les conditions extérieures auxquelles elles sont soumises. Toutes les particules d'une même substance pure ont la même composition, quel que soit leur état. Par exemple, toutes les particules de fer sont semblables.
 - *Toutes les substances différentes ont des particules différentes.* La particule d'une substance est différente de la particule de toute autre substance. Par exemple, une particule d'aluminium est différente d'une particule de nickel.

- *Les particules sont séparées par de grands espaces vides (beaucoup plus grands que la taille des particules).* Le volume de tout objet est composé de beaucoup plus d'espace vide que de particules. Les espaces entre les particules sont plus petits dans un solide et plus grands dans un gaz.
- *Les particules sont animées d'un mouvement incessant; plus leur mouvement est rapide, plus elles ont de l'énergie cinétique.* L'ampleur du mouvement dépend de la température. Par exemple, puisque les particules d'eau à la surface d'un étang se déplacent dans tous les sens, un certain nombre vont inévitablement se séparer et s'éloigner de l'étang sous l'effet de la chaleur du soleil.
- *Les particules sont soumises à des forces d'attraction qui augmentent à mesure que les particules se rapprochent les unes des autres.* Ce phénomène montre que les solides sont plus rigides et plus denses que les liquides et que les liquides sont plus denses que les gaz.

- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Demander aux élèves d'analyser les phénomènes et de les expliquer en utilisant les postulats de la théorie particulaire.
- » Inviter les élèves à trouver d'autres exemples de la vie courante liés à la théorie particulaire.
- » Animer une discussion en groupe-classe pour échanger les réponses.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour l'expérience et les mesures de sécurité à suivre.
- » Demander aux élèves de concevoir, en équipes de deux, une expérience pour répondre à l'une des deux questions suivantes : Comment est-il possible de comprimer (réduire le volume ou l'espace occupé) un ballon de fête gonflé sans le percer ni le faire éclater? Comment peut-on ouvrir un couvercle de métal scellé?
- » Demander aux élèves de préparer un tableau avec les résultats de l'expérience et d'expliquer leurs découvertes en ce qui concerne la théorie particulaire. Il est possible de présenter les termes *dilatation* et *contraction* pour expliquer le mouvement des particules sous l'effet de la chaleur.
- » Inviter les élèves à présenter les résultats de l'expérience dans le format de leur choix.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *matière, états de la matière (solide, liquide, gaz), théorie particulaire, particule, énergie cinétique, force d'attraction, contraction, dilatation, changements d'état (évaporation, condensation, sublimation, fusion, solidification).*

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 différencient les trois états de la matière?
- » Qu'est-ce qui contient le plus de particules pour le même volume, un solide, un liquide ou un gaz?
- » Qu'est-ce qu'une substance pure?
- » Qu'est-ce qu'une force d'attraction?
- » Dans quel état de la matière les particules se déplacent-elles le plus?
- » Dans quel état de la matière y a-t-il le moins d'espace entre les particules?
- » Quel est le lien entre le mouvement des particules et l'énergie de celles-ci?
- » La forme d'une substance à l'état solide est-elle constante ou variable selon le contenant? La forme d'un liquide est-elle constante ou variable selon le contenant?
- » Qu'advient-il du volume d'une substance lorsque ses particules absorbent de l'énergie?
- » Comment la théorie particulaire explique-t-elle la dilatation? la contraction?
- » Lorsqu'une substance se dilate, qu'advient-il de son volume?

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 dans les travaux; communique clairement ses explications en utilisant une terminologie précise selon le domaine de la théorie particulaire
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; aborde les nouvelles tâches avec motivation et curiosité; participe activement en classe
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; fait sa part du travail au sein de l'équipe; fait part de ses idées, encourage les membres de son équipe; fait preuve d'ouverture et de respect en écoutant les idées des autres
- ☐ autorégulation

Évaluation du rendement de l'élève

- » Poser des questions aux élèves et leur suggérer des pistes pour alimenter les discussions au sein de l'équipe.
- » Observer les élèves et leur habileté à expliquer le raisonnement derrière les phénomènes liés à la théorie particulaire.
- » Observer les élèves et vérifier la façon dont elles et ils s'expriment et s'organisent pendant le travail d'équipe.
- » Vérifier la communication et la collaboration pendant les échanges entre les équipes.
- » Vérifier les explications possibles des phénomènes de la vie courante basées sur la théorie particulaire.
- » Vérifier la démarche expérimentale relativement à la contraction ou à la dilatation.

Réponses possibles à la grande question

Comment la théorie particulaire influence-t-elle la vie de tous les jours?

- » Toute la matière autour de nous est constituée de particules sous les trois états (solide, liquide et gaz). Les particules sont séparées par des interstices, de grands espaces vides (beaucoup plus grands que la taille des particules).
- » Il existe des forces d'attraction entre les particules, et ces forces augmentent à mesure que les particules se rapprochent les unes des autres.
- » Les particules sont animées d'un mouvement continu; plus leur mouvement est rapide, plus elles ont de l'énergie cinétique.
- » Les particules peuvent absorber ou perdre de l'énergie. Lorsque les particules absorbent ou libèrent de l'énergie, elles peuvent changer d'état.



ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

» Lorsque l'énergie des particules augmente ou diminue, cela peut avoir un effet sur le volume (dilatation et contraction). La dilatation est l'augmentation du volume d'une substance sous l'effet de l'augmentation de la température. Quand la température d'une substance augmente, les particules de la substance ont plus d'énergie, se déplacent plus vite et s'éloignent les unes des autres; ainsi, la substance se dilate. La contraction est la diminution du volume d'une substance sous l'effet de la perte d'énergie des particules (baisse de température). Les particules ont moins d'énergie, elles se déplacent donc sur de plus courtes distances et se rapprochent ainsi les unes des autres.

À noter : L'eau est une exception à cette règle. Lorsque l'eau gèle, elle prend de l'expansion en raison des liaisons entre les molécules au moment de la cristallisation.

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 comportement des particules et leur niveau d'énergie?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **33295**.



DURÉE
3 HEURES



Quel est le meilleur critère pour classer la matière?

Mission 2

La classification de la matière

Voir les réponses possibles, p. 27

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » distinguer les substances pures des mélanges;
- » examiner les propriétés des substances pures et des mélanges (homogène et hétérogène);
- » connaître l'importance des substances pures et des mélanges ainsi que leurs applications.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » connaît les postulats de la théorie particulaire;
- » peut classer la matière selon certaines caractéristiques physiques (apparence, texture).

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » matière, classification, substance pure, particule, mélange, mélange hétérogène, mélange homogène, mélange mécanique, solution, alliage

Matériel

- » contenants
- » loupes
- » microscopes
- » compte-gouttes
- » lames et lamelles couvre-objet
- » variété de substances (jus d'orange avec pulpe, boisson gazeuse, soupe poulet et nouilles, moutarde, lait homogénéisé à 3,25 %, eau du robinet, café, désinfectant pour les mains, eau boueuse, tablette de chocolat, shampooing, dentifrice, savon à vaisselle, huile végétale, poivre)

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » 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 substances pures et des mélanges.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté travaillant sur une ferme laitière à venir expliquer la composition du lait de vache, notamment de sa teneur en gras.

Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves des dangers associés à la mise au rebut de certaines substances pures (contenues dans les piles) et de certains mélanges (peinture).

École saine

- » Proposer une activité d'analyse de l'eau en bouteille et de l'eau du robinet (ou provenant du distributeur d'eau).



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, des œufs).

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

- » Avant de commencer cette mission avec les élèves, visionner la vidéo **La classification de la matière** afin de bien connaître la terminologie à enseigner.
- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *critère, classifier, matière*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Le lait est-il une substance pure ou un mélange? Expliquez.
- » S'assurer que les élèves comprennent les différents termes en leur demandant de visionner la vidéo et en donnant d'autres exemples. Discuter des types de particules et de leur distribution dans les substances pures et dans les mélanges homogènes et hétérogènes.
- » Demander aux élèves de regarder autour d'eux et de déterminer si les objets de leur environnement sont surtout constitués de mélanges ou de substances pures.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Discuter des consignes de sécurité à suivre et de l'utilisation du matériel.
- » Expliquer les différentes techniques à utiliser pour examiner chaque substance, soit à l'œil nu, à la loupe et au microscope.
- » Demander aux élèves d'examiner une variété de substances et de trouver un moyen de les classer. Leur demander de créer un tableau pour y noter leurs observations. Proposer de travailler avec un logiciel de mise en correspondance de concepts (p. ex., Smart Ideas 5.0).
- » Susciter l'intérêt des élèves en discutant des alliages qui sont considérés comme des mélanges. Un alliage résulte de la combinaison, par la fusion, d'un élément métallique avec d'autres éléments chimiques; par exemple, le bronze est un alliage composé à plus de 60 % de cuivre, puis d'étain, de plomb, d'aluminium, etc., dans des proportions variables.
- » Proposer aux élèves de faire une recherche pour trouver les avantages d'un alliage et l'utilisation qu'on en fait. Par exemple, un métal pur a une résistance plutôt faible. Le fait d'ajouter d'autres éléments permet de « durcir » le métal en augmentant sa résistance. Ces ajouts apportent certains avantages, telle la résistance à l'usure et à la corrosion, ce qui favorise l'usage du métal dans le secteur de l'industrie navale.
- » Demander aux élèves de faire une courte recherche pour comparer la composition de deux pièces de monnaie canadienne selon leur année de production.
- » Relever avec les élèves les raisons de modifier la composition des pièces de monnaie avec les années.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *matière, classification, substance pure, particule, mélange, mélange hétérogène, mélange homogène, mélange mécanique, solution, alliage*.



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 caractéristiques doivent être présentes pour qu'une substance soit considérée comme une substance pure?
- » Quelles caractéristiques doivent être présentes pour qu'un mélange soit considéré comme un mélange hétérogène? comme un mélange homogène (solution)?
- » Comment peut-on savoir quelles substances sont des mélanges et lesquelles ne sont pas des mélanges?
- » Quelle caractéristique permet de déterminer si la matière est une substance pure ou un mélange homogène?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; fait les recherches nécessaires pour accomplir les tâches
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; aborde les tâches avec motivation et curiosité
- ☒ sens de l'organisation; organise son travail de classification de la matière et son espace de travail pendant l'expérimentation
- ☒ esprit de collaboration; fait sa part du travail afin d'accomplir la tâche en équipe; encourage les autres et fait preuve d'ouverture en respectant leurs idées et opinions
- ☐ autorégulation

Évaluation du rendement de l'élève

- » Observer les élèves et vérifier la façon dont elles et ils s'expriment et s'organisent pendant le travail d'équipe.
- » Observer les habiletés des élèves pendant l'analyse des diverses substances en vue de leur classification.
- » Discuter avec les élèves pour connaître leurs opinions et leurs justifications en ce qui a trait à certains choix.
- » Vérifier les tableaux d'observation et de classification de chaque équipe à la fin de l'expérience.

Réponses possibles à la grande question

Quel est le meilleur critère pour classifier la matière?

Le meilleur critère pour classifier la matière repose sur l'observation des particules.

Si la matière est composée d'un seul type de particules, il s'agit d'une substance pure.

Si la matière est composée d'au moins deux types de particules, il s'agit d'un mélange.

Lorsque le mélange n'a pas une apparence uniforme, il s'agit d'un mélange hétérogène, c'est-à-dire d'un mélange mécanique. Lorsque le mélange a une apparence uniforme, il s'agit d'un mélange homogène, c'est-à-dire d'une solution. Les mélanges homogènes ressemblent, à première vue, à une substance pure, mais ils sont constitués, en réalité, de plusieurs types de particules.

Si l'on peut séparer les composantes de la matière, il s'agit d'un mélange; sinon, il s'agit d'une substance pure.

CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

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

D'un point de vue environnemental ou général, pourquoi est-il important de pouvoir reconnaître si une substance est une substance pure ou un mélange?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **60187**.



Quelle est la méthode la plus efficace pour dissoudre un soluté?

Mission 3
Les solutions

Voir les réponses possibles, p. 31

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » identifier les composantes (soluté et solvant) de diverses solutions solides, liquides et gazeuses;
- » décrire la concentration d'une solution en termes qualitatifs (p. ex., diluée, concentrée, saturée) et en termes quantitatifs (p. ex., 5 g de sel dans 1 000 ml d'eau);
- » déterminer les facteurs qui influent sur la solubilité d'une substance (p. ex., température du solvant, taille des particules, brassage, type de soluté ou de solvant utilisé) et sa rapidité de dissolution.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » peut différencier un mélange homogène d'un mélange hétérogène;
- » comprend qu'une solution est un mélange homogène.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » mélange homogène, solution, soluté, solvant, alliage, solution solide, concentration, concentré, dissoudre, soluble, solubilité, insoluble, saturé, sursaturé, non saturé, dilué

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 d'utiliser les ressources et la marche à suivre de leur choix pour l'expérience de laboratoire.
- » Permettre aux élèves de présenter leur recherche sur l'eau d'érable dans le format de leur choix.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des solutions.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté travaillant dans une érablière à venir expliquer les différentes concentrations de la sève d'érable dans les produits de l'érable et des techniques pour fabriquer ces produits.

Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves de l'impact des déversements de pesticides ou d'autres produits chimiques dans la nature.



Matériel

- » cubes de sucre
- » gros sel
- » cristaux de jus
- » cylindres gradués
- » bouilloires ou plaques chauffantes
- » thermomètres
- » cuillères
- » eau
- » béciers
- » colorant alimentaire
- » pilons et mortiers
- » chronomètres
- » balances
- » lunettes de protection
- » gants de protection

Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des lunettes et des gants de protection.
- » S'assurer que les élèves font preuve de précaution en manipulant les contenants de verre.
- » Faire comprendre aux élèves qu'il faut agiter les solutions à l'aide d'une cuillère et non d'un thermomètre.
- » S'assurer que les élèves manipulent la bouilloire ou la plaque chauffante de façon sécuritaire et s'assurer de la laisser refroidir avant de la ranger.

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 : *méthode, efficace, dissoudre, soluté*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves les questions suivantes : Quelles substances peuvent se dissoudre dans l'eau? Quelles substances ne peuvent pas se dissoudre dans l'eau?
- » S'assurer que les élèves comprennent les nouveaux termes. Faire la démonstration du sucre qui se dissout dans l'eau pour montrer la différence entre soluté et solvant. Faire ressortir que le *solvant* est la substance *présente en plus grande quantité* dans la solution, alors que le *soluté* est la substance *présente en plus petite quantité* dans la solution et qui se dissout dans le solvant.



- » Proposer différentes solutions, par exemple le vinaigre, l'antigel, le bronze.
- » Demander aux élèves de faire ressortir le solvant utilisé et le ou les solutés dans les solutions présentées. Par exemple, le vinaigre est constitué de 5 % d'acide acétique et de 95 % d'eau. Donc, l'eau est le solvant et l'acide acétique est le soluté. Il s'agit d'un exemple de solution formée d'un liquide dissous dans un autre liquide.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Demander aux élèves d'identifier le solvant et le ou les solutés dans les solutions illustrées. Leur permettre de faire des recherches sur Internet pour trouver les réponses.
- » Animer une discussion en groupe-classe pour vérifier les réponses.
- » Faire la démonstration suivante : Prendre deux petits contenants en verre transparent, l'un rempli d'eau froide et l'autre d'eau chaude (ne pas le mentionner aux élèves). Déposer cinq gouttes de colorant dans chacun des contenants, au même endroit. Les gouttes de colorant vont se disperser dans chacun des deux milieux mais à une vitesse différente.
- » Demander aux élèves de trouver le solvant et le soluté dans cette démonstration.
- » Encourager les élèves à expliquer ce qui, d'après elles et eux, est en train de se produire sur le plan des particules. Afin de s'assurer que les élèves utilisent le vocabulaire approprié pour décrire ce qu'elles et ils voient, leur demander d'utiliser les termes *particule*, *dissolution*, *soluté*, *solvant* et *solubilité* dans les explications.
- » Demander aux élèves de discuter avec leur(s) partenaire(s) afin de trouver deux méthodes qui pourraient augmenter la vitesse à laquelle le colorant se disperse dans le liquide.
- » Demander à chaque équipe de présenter ses idées au groupe-classe.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Discuter des consignes de sécurité à suivre et de l'utilisation du matériel.
- » Demander aux élèves de concevoir une expérience pour déterminer les facteurs qui influencent la vitesse de dissolution d'un soluté. Discuter de l'importance de ne modifier qu'une seule variable pendant l'expérience.
- » En groupe-classe, faire la mise en commun des facteurs qui influencent la vitesse de dissolution.
- » Discuter avec les élèves de la signification du mot *concentration* et *concentré* dans le contexte des solutions.
- » Demander aux élèves de nommer deux façons d'augmenter la concentration d'une solution.
- » Présenter des situations concrètes pour discuter des différentes unités de mesure de la concentration d'une solution (en g/ml ou en %).
- » Utiliser des cristaux de boisson aux fruits et dissoudre chacune des masses suivantes (10 g, 50 g, 200 g) dans des contenants ayant chacun 500 ml d'eau.
- » Demander aux élèves d'identifier la solution diluée, la solution concentrée et la solution sursaturée (s'il y a lieu).
- » Calculer avec les élèves la concentration de chaque solution en g/L.
- » Discuter avec les élèves de l'importance de connaître la concentration de certaines solutions (p. ex., le niveau de chlore dans la piscine).
- » Demander aux élèves de faire une recherche pour déterminer ce que contient l'eau d'érable. Quel est le solvant et quels sont les solutés? Comment transforme-t-on l'eau d'érable pour en faire du sirop d'érable? de la tire d'érable? du sucre d'érable? Préciser aux élèves qu'elles et ils doivent qualifier chacun des produits de l'érable (l'eau, le sirop, la tire et le sucre) comme étant une solution saturée, sursaturée, diluée ou concentrée.
- » Suggérer des façons de présenter les renseignements trouvés et laisser le choix aux élèves : chanson, rap, poème, bande dessinée, saynète.
- » Prévoir du temps pour entendre les présentations.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *mélange homogène*, *solution*, *soluté*, *solvant*, *alliage*, *solution solide*, *concentration*, *concentré*, *dissoudre*, *soluble*, *solubilité*, *insoluble*, *saturé*, *sursaturé*, *non saturé*, *dilué*.

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 qu'une solution?
- » Tous les solides sont-ils solubles dans l'eau?
- » Le solvant sera-t-il toujours de l'eau?
- » Le vinaigre est une solution composée de 5 % d'acide acétique et de 95 % d'eau. Quel est le soluté et quel est le solvant?
- » Au cours de la dissolution d'un soluté solide, pourquoi ce dernier semble-t-il disparaître? Que se passe-t-il sur le plan des particules?
- » Quels sont les facteurs qui peuvent influencer la vitesse de dissolution d'un soluté?
- » Que signifie la concentration d'une solution?
- » Qu'est-ce qu'une solution concentrée?
- » Quelle est la différence entre une solution saturée et une solution non saturée?
- » Comment déterminer qu'une solution est sursaturée?
- » Comment reconnaître qu'une solution est diluée, saturée ou sursaturée?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie et communique clairement ses idées
- ☒ fiabilité; fait preuve de créativité et fait les recherches nécessaires pour comprendre les concepts
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; fait sa part du travail afin d'accomplir la tâche en équipe
- ☒ autorégulation; cherche à améliorer les résultats de l'expérimentation

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier la liste des solutions, des solutés et des solvants identifiés dans les illustrations.
- » Observer les habiletés des élèves pendant l'expérience (se poser des questions, formuler des hypothèses, vérifier la vraisemblance des résultats, planifier, contrôler les variables, communiquer à l'oral et à l'écrit, observer et analyser les résultats).
- » Poser des questions aux élèves sur les techniques employées et la précision des mesures (volume d'eau utilisé, masse du soluté, température du solvant).
- » Vérifier les résultats de l'expérience.
- » Vérifier la recherche sur l'eau d'érable.

Réponses possibles à la grande question

Quelle est la méthode la plus efficace pour dissoudre un soluté?

- » Si le soluté est solide, diminuer sa taille (le réduire en poudre) en l'écrasant à l'aide d'un pilon et d'un mortier (les particules peuvent s'immiscer dans les interstices entre les molécules du solvant).
- » Augmenter la chaleur du solvant.
- » Brasser vigoureusement la solution pendant un certain temps.
- » Chauffer la solution (chauffer ou brasser contribue à augmenter le niveau d'énergie des particules; elles bougent donc plus rapidement, ce qui permet aux particules de soluté de se disperser entre les molécules du solvant).
- » Modifier (augmenter) le volume de solvant utilisé.
- » Utiliser un solvant différent.

Ce n'est pas n'importe quel soluté qui peut se dissoudre dans un solvant donné. On parle alors de la *solubilité*, qui est la capacité d'un soluté de se dissoudre dans un solvant donné à une température précise. Lorsque le soluté peut se dissoudre dans un solvant donné, le soluté est *soluble*. Lorsque le soluté ne peut pas se dissoudre dans un solvant donné, le soluté est *insoluble*.



CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

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

Quelle est l'importance de connaître la concentration des solutions?

Pourquoi dit-on que l'eau est un solvant universel?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **2248**.



Quelle est la meilleure technique de séparation pour retirer des contaminants du sol ou d'une étendue d'eau?

Mission 4

Les techniques de séparation

Voir les réponses possibles, p. 35

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » décrire différentes techniques de séparation des mélanges;
- » choisir la technique de séparation appropriée selon les constituants d'un mélange;
- » reconnaître des situations où l'on utilise des techniques de séparation dans son quotidien;
- » relever les répercussions environnementales positives ou négatives de la mise au rebut des substances pures et des mélanges.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » peut déterminer le ou les solutés et la nature du solvant dans une solution;
- » peut différencier un mélange mécanique et une solution.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » mélange, particule, solution, soluté, solvant, séparation, triage, flottation, évaporation, tamisage, tamis, filtration, filtre, distillation, magnétisme, aimant, sédimentation, décantation, centrifugation

Matériel

- » sel de céleri
- » pinces
- » contenants en plastique et en verre
- » fourchettes
- » cuillères
- » aimants
- » papiers-filtres
- » tamis
- » sable

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Diversifier le jumelage sur une base régulière en tenant compte des besoins et des forces de chaque élève au moment de la formation des équipes.
- » Permettre aux élèves d'utiliser les ressources et les techniques de séparation de leur choix.
- » Proposer aux élèves deux scénarios de fabrication d'un modèle d'assainissement de l'environnement.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des différentes techniques de séparation des mélanges.
- » Organiser la visite d'une usine de traitement des eaux usées pour explorer les différentes étapes de séparation des mélanges.

Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves de la possibilité de protéger l'environnement en éliminant divers contaminants de l'eau et du sol, puis en organisant une collecte de déchets dans la cours d'école et dans la communauté.

École saine

- » Proposer une activité en plein air pour ramasser les déchets dans la communauté.



Matériel (suite)

- » terreau
- » eau
- » limailles de fer ou petits objets magnétiques
- » plaques chauffantes
- » papier journal
- » lunettes de protection
- » gants de protection

Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des lunettes et des gants de protection.
- » S'assurer que les élèves font preuve de précaution en manipulant les contenants de verre.
- » Faire comprendre aux élèves qu'il faut agiter les solutions à l'aide d'une cuillère et non d'un thermomètre.
- » S'assurer que les élèves manipulent la bouilloire ou la plaque chauffante de façon sécuritaire et s'assurer de la laisser refroidir avant de la ranger.

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 : *technique, séparation, retirer, contaminants, sol, étendue d'eau*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves les questions suivantes : Comment sépares-tu les déchets à la maison? à l'école?
- » Présenter, à l'aide d'images, les différentes techniques de séparation (triage, tamisage, filtration, sédimentation et décantation, distillation, évaporation, magnétisme, centrifugation). Relever l'importance de tenir compte de la nature des substances, de leur état et de la grosseur des particules pour choisir la technique appropriée.
- » Diriger une discussion en groupe-classe pour faire ressortir les caractéristiques de chaque technique de séparation : pour quelle sorte de mélange cette technique sera-t-elle utile?
- » Afin de permettre des échanges d'idées en groupe-classe, poser aux élèves les questions suivantes : Comment peut-on séparer un liquide d'un autre liquide? Comment peut-on séparer un solide d'un autre solide? Comment peut-on récupérer un gaz? Ajouter des exemples concrets tirés de la vie courante.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Demander aux élèves d'étudier le cas du petit frère et du sel de céleri dans le pot d'une plante, puis d'élaborer une technique qui permet de conserver le terreau et d'en retirer le sel de céleri.
- » Discuter des consignes de sécurité à suivre et de l'utilisation du matériel.



- » Proposer aux élèves de faire une mise à l'essai de la technique choisie et de la modifier, au besoin. Demander aux élèves de prouver que le sel a bien été retiré du terreau.
- » Inviter les élèves à prendre des photos tout au long de leur démarche expérimentale et à faire un court rapport qui présente les techniques utilisées, les problèmes rencontrés, les modifications apportées et la preuve que le sel a été retiré du terreau.
- » Proposer l'utilisation d'un logiciel de présentation.
- » Prévoir du temps afin que les élèves présentent leur travail de recherche au groupe-classe.
- » Présenter les deux scénarios dans lesquels les élèves doivent s'engager à trouver une solution d'assainissement : les champs agricoles contaminés par des produits chimiques ou l'étendue d'eau contenant plusieurs polluants à base de plastique. Laisser les élèves choisir le scénario sur lequel elles et ils veulent travailler.
- » Inviter les élèves à visionner les deux vidéos afin de s'en inspirer.
- » Revoir avec les élèves le processus de résolution de problèmes technologiques.
- » Discuter des consignes de sécurité à suivre et de l'utilisation du matériel.
- » Prévoir du temps pour la réflexion, l'élaboration, la fabrication et la présentation du modèle au groupe-classe.
- » Inviter les élèves à dessiner ou à fabriquer leur modèle.
- » Prévoir du temps afin que chaque élève puisse présenter sa création.
- » Exposer les dessins et les modèles dans la salle de classe.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *mélange, particule, solution, soluté, solvant, séparation, triage, flottation, évaporation, tamisage, tamis, filtration, filtre, distillation, magnétisme, aimant, sédimentation, décantation, centrifugation.*

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 peut-on séparer un liquide d'un autre liquide?
- » Comment peut-on séparer un solide d'un autre solide?
- » Comment peut-on récupérer un gaz?
- » Quelle est la différence entre un tamis et un papier-filtre dans le contexte de la séparation d'un mélange?
- » Quelle méthode serait la plus efficace pour séparer ce mélange?
- » Pourquoi voudrait-on séparer un mélange?
- » Quels sont les mélanges séparés dans la vie de tous les jours? Comment sont-ils séparés?
- » Nommer des situations quotidiennes où il serait utile de séparer les constituants d'un mélange (mécanique ou solution); par exemple, séparer/trier les différentes pièces de monnaie pour faire des rouleaux.

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier le rapport de l'expérimentation sur la séparation du mélange (sel de céleri et terre).
- » Vérifier le prototype fabriqué pour purifier les eaux usées ou retirer le plastique des océans.

Réponses possibles à la grande question

Quelle est la meilleure technique de séparation pour retirer des contaminants du sol ou d'une étendue d'eau?

Cela dépend de la sorte de contaminant (solide, liquide ou gaz) et du milieu qui le contient (sol, eau).

- » Le triage permet de séparer les grosses parties d'un mélange mécanique et de les classer selon leurs ressemblances.
- » Le tamisage permet de séparer, dans un mélange mécanique, les plus grosses substances des plus fines à l'aide d'un tamis.
- » La flottation permet de séparer des substances flottantes sur le dessus d'un mélange mécanique liquide.



ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE (suite)

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie et communique clairement ses idées
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; aborde les nouvelles tâches avec motivation; exploite des nouvelles idées pendant l'activité d'expérimentation
- ☒ sens de l'organisation; gère efficacement son temps
- ☒ esprit de collaboration; fait sa part du travail afin d'accomplir la tâche en équipe
- ☒ autorégulation; cherche à améliorer les étapes pour séparer le mélange

- » La sédimentation et la décantation sont des techniques de séparation dont le principe est le suivant : les substances plus lourdes se déposent au fond du liquide (la sédimentation); le liquide au-dessus peut alors être versé dans un autre contenant (la décantation).
- » La filtration permet de séparer les plus grosses substances solides d'un mélange mécanique liquide ou gazeux à l'aide d'un filtre.
- » Le magnétisme permet de séparer des substances métalliques magnétiques d'un mélange mécanique à l'aide d'un aimant.
- » L'évaporation permet de séparer le soluté en laissant s'évaporer le solvant qui ne sera pas récupéré.
- » La distillation permet de séparer le soluté du solvant par évaporation et condensation. Ce processus permet de récupérer le solvant.
- » La centrifugation est une méthode plus rapide que la sédimentation et la décantation. Le mélange est placé dans un appareil qui effectue plusieurs rotations rapides à la seconde. L'essoreuse à salade est un exemple dans lequel l'eau est évacuée par centrifugation.

CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

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

Pourquoi voudrait-on séparer un mélange en ses constituants de base?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **44750**.

ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Structures et mécanismes – Les structures : formes et fonctions		Missions			
		1	2	3	4
Attentes					
C1	Démontrer sa compréhension du rapport entre la forme d'une structure et les forces externes et internes qui y agissent.	✓	✓	✓	
C2	Explorer, à partir d'expériences et de recherches, les forces qui agissent sur diverses structures ainsi que le rapport entre leur conception et leurs fonctions.	✓	✓	✓	✓
C3	Évaluer les facteurs à considérer dans la conception et la fabrication de produits qui répondent à un besoin précis et analyser leur impact sur la société et l'environnement.				✓
Contenus d'apprentissage					
C1.1	Classifier les structures en tant que structures pleines (<i>p. ex., montagne, barrage, château de sable, bille</i>), structures à ossature (<i>p. ex., charpente de maison, châssis de voiture, squelette humain, poteau de but</i>) ou structures à coque (<i>p. ex., balle de tennis, bac de recyclage, bouteille, montgolfière, aile d'avion</i>).	✓			
C1.2	Reconnaître que la position du centre de gravité d'une structure influe sur sa stabilité (<i>p. ex., chaise haute d'enfant, pont, tour</i>).			✓	
C1.3	Identifier les caractéristiques d'une force (<i>p. ex., ampleur, direction, point et plan d'application</i>) qui ont un impact sur une structure.		✓		
C1.4	Distinguer les forces internes (tension, compression, cisaillement, torsion) des forces externes (<i>p. ex., la formation de glace sur des fils électriques cause une tension, l'accumulation de neige sur un toit cause une compression</i>) agissant sur une structure.		✓		
C1.5	Décrire le rôle de la symétrie dans les structures (<i>p. ex., stabilité structurelle, aspect esthétique</i>).			✓	
C1.6	Identifier et décrire des facteurs qui pourraient contribuer à l'écroulement d'une structure (<i>p. ex., mauvais design, mauvaise construction, défaillance de la fondation, charge extraordinaire</i>).	✓	✓		
C2.1	Suivre les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition lors des activités (<i>p. ex., porter des lunettes de sécurité lors de l'utilisation d'outils et d'équipement de construction</i>).	✓	✓		



Structures et mécanismes – Les structures : formes et fonctions

Missions

		1	2	3	4
C2.2	Concevoir et construire une structure et utiliser ce modèle pour examiner l'effet de l'application de différentes forces sur celle-ci (<i>p. ex., effet de tension sur un pont suspendu, effet de compression par des bardeaux sur les fermes d'un toit, effet de torsion sur une règle, effet de cisaillement sur le rivet d'une paire de ciseaux</i>).	✓	✓		
C2.3	Explorer les facteurs qui déterminent la capacité d'une structure à supporter une charge (<i>p. ex., forme de la structure, point et plan d'application des charges externes qu'elle doit supporter, propriétés des matériaux utilisés</i>).		✓		
C2.4	Utiliser le processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir et construire une structure (<i>p. ex., dôme géodésique, échafaudage, grue, étagère de livres, chevalet, marchette</i>) et tester sa performance structurale pour supporter une charge (<i>p. ex., utiliser le moins de matériel possible pour concevoir et construire un pont qui peut supporter une charge avec une masse de 4 kg</i>).	✓	✓		
C2.5	Examiner différentes techniques utilisées par les ingénieurs pour assurer la stabilité d'une structure (<i>p. ex., incorporer différentes sondes dans la structure pour y détecter une défaillance, construire la structure en fonction d'une charge supérieure à sa charge réelle</i>).			✓	
C2.6	Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation (<i>p. ex., ferme de toit, poutre, ergonomie, cisaillement, torsion</i>).	✓	✓	✓	✓
C2.7	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., consigner dans son carnet le processus de conception et de réalisation d'une structure en vue de préparer un rapport de production; faire une présentation multimédia pour expliquer les étapes entrant dans la conception et la fabrication d'un produit</i>).	✓	✓	✓	✓
C3.1	Évaluer l'importance des facteurs (<i>p. ex., fonction, facilité d'usage, aspect esthétique, coût, durabilité, santé et sécurité</i>) à considérer dans la conception et la construction de structures et dispositifs à fonction particulière en tenant compte des besoins individuels, collectifs, économiques et environnementaux.				✓
C3.2	Évaluer l'impact du design ergonomique de divers objets (<i>p. ex., chaise de bureau, clavier d'ordinateur, outils de jardin</i>) ainsi que l'impact du design sur la santé de l'utilisatrice ou l'utilisateur (<i>p. ex., une chaise mal construite peut causer des maux de dos, une pelle avec un manche ergonomique peut faciliter le déblayage de la neige, un clavier d'ordinateur bien conçu peut aider les personnes atteintes du syndrome du canal carpien</i>).				✓



Quels critères sont les plus utiles pour classifier les structures qui nous entourent?

Mission 1

La classification des structures

Voir les réponses possibles, p. 41

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » reconnaître les diverses structures qui l'entourent;
- » classifier les structures selon leur fonction, selon leurs trois formes de base ou selon une combinaison de ces trois formes.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend le concept de force;
- » peut reconnaître diverses forces (naturelles et humaines) qui agissent sur les structures.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » structure, structure pleine, structure à coque, structure à ossature, structure combinée, forme, matériau, fonction, charge

Matériel

- » pâte à modeler
- » cure-dents ou tiges de bois
- » masses variées
- » lunettes de protection

Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves protègent leurs yeux pendant la manipulation des cure-dents ou des tiges de bois en portant des lunettes de protection.
- » S'assurer que les élèves portent des chaussures adéquates et qu'ils en font preuve de prudence au moment d'empiler les masses.

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de choisir la façon dont elles et ils veulent faire leur classification et le format dans lequel la présenter.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des structures.
- » Inviter une ou un architecte francophone de la communauté à venir parler de son métier.

Éducation environnementale

- » Discuter des conséquences de la construction de structures sur les ressources naturelles et 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 structures : formes et fonctions. 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 structures : formes et fonctions :
 - la classification des structures;
 - les forces et les structures;
 - la stabilité des structures;
 - la conception d'une structure.
- » Poser des questions aux élèves afin de vérifier leurs connaissances préalables sur les structures, les forces, le centre de gravité, la charge, la masse et le poids.

DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *critère, classifier, structure*.
- » Donner un exemple de classification aux élèves en posant la question suivante : Comment les livres sont-ils classés dans une bibliothèque?
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Demander aux élèves de trouver un moyen de classer toutes les structures qui sont sur l'illustration et de préparer une affiche. Proposer l'utilisation d'un logiciel de mise en correspondance de concepts (p. ex., SMART Ideas) pour faire une carte conceptuelle.
- » Dire aux élèves que leur affiche doit comporter la fonction des structures et les termes suivants : *structure pleine, structure à coque, structure à ossature, structure combinée*.
- » 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.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour la fabrication de toits et les mesures de sécurité à suivre.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Prévoir du temps afin que les élèves puissent présenter leur travail et animer une discussion en groupe-classe pour déterminer la structure de base qui peut supporter la plus grande charge.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *structure, structure pleine, structure à coque, structure à ossature, structure combinée, forme, matériau, fonction, charge*.



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 qu'une structure?
- » Quels critères sont les plus utiles pour classifier les structures?
- » Pourrais-tu classifier les structures d'une autre façon?
- » Quels sont les avantages de chacune des trois structures de base (pleine, à ossature, à coque)? et leurs désavantages?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie et communique clairement ses idées
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie; travaille bien sans intervention de l'enseignante ou de l'enseignant
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; organise le matériel et classe les structures de façon logique
- ☒ esprit de collaboration; fait part de ses idées et écoute celles des autres
- ☐ autorégulation

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier l'affiche de la classification des structures.
- » Vérifier les trois structures fabriquées selon les critères de chaque type de structure (structure pleine, structure à coque, structure à ossature).
- » Vérifier l'expérience de la capacité du toit à supporter la plus grande charge.

Réponses possibles à la grande question

Quels critères sont les plus utiles pour classifier les structures qui nous entourent?

- » On peut classifier les structures selon leur fonction, la façon dont elles sont construites, le choix des matériaux employés et des éléments d'assemblage.
- » Il est aussi possible de classifier les structures selon leur forme : les structures pleines, les structures à ossature, les structures à coque et les structures combinées. Les structures plus complexes consistent en une combinaison de structures pleines, de structures à ossature et de structures à coque. La charge que doit supporter la structure détermine aussi la forme de celle-ci.

CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

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

Pourquoi trouve-t-on des structures pleines, des structures à ossature et des structures à coque dans notre environnement?

Explique en quoi le corps humain est une structure combinée.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **32727**.



DURÉE
3 HEURES



Quelle force a la plus grande conséquence sur les structures?

Mission 2

Les forces et les structures

Voir les réponses possibles, p. 44

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » indiquer si la force est une force externe ou une force interne;
- » déterminer les caractéristiques d'une force (l'ampleur, la direction, le point et le plan d'application);
- » calculer l'efficacité structurale d'une structure.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend que la solidité d'une structure est sa capacité à supporter une charge;
- » comprend le concept de force;
- » peut reconnaître diverses forces (naturelles et humaines) qui agissent sur les structures.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » force, force externe, force interne, ampleur, direction, point et plan d'application, tension, compression, cisaillement, torsion, force gravitationnelle, efficacité structurale

Matériel

- » cartons d'épaisseur différente
- » ruban adhésif
- » ciseaux
- » ficelle
- » pistolets à colle
- » bâtons de colle
- » éponges
- » gants de protection
- » dynamomètres
- » balances

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de choisir la façon dont elles et ils veulent organiser leur classification des forces.
- » Permettre aux élèves de fabriquer le type de pont de leur choix.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des forces et des structures.
- » Inviter une ingénieure ou un ingénieur francophone de la communauté à venir parler de son métier, plus particulièrement de la construction de ponts.

Éducation environnementale

- » Encourager les élèves à utiliser du matériel recyclé, puis à recycler le matériel utilisé pour fabriquer leur pont.
- » Discuter des conséquences de la construction de structures, notamment les ponts, sur les ressources naturelles et l'environnement.

Littératie financière

- » Discuter avec les élèves du fait que le coût total des matériaux est proportionnel à la quantité et au type de matériaux utilisés. Plus de matériaux coûteux n'est pas nécessairement mieux pour l'efficacité structurale.



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.
- » S'assurer que les élèves manipulent les ciseaux de façon sécuritaire au moment de couper des cartons plus rigides.
- » S'assurer que les élèves portent des chaussures adéquates et qu'elles et ils font preuve de prudence au moment d'empiler des objets lourds, telle une pile de manuels scolaires.

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 : *force, conséquence, structure*.
- » Pour activer les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Quelles forces agissent sur la chaise sur laquelle tu es assise ou assis?
- » Demander aux élèves de lire l'information sur les forces externes et les forces internes.
- » À la suite du visionnement de la vidéo, s'assurer que les élèves comprennent les quatre caractéristiques d'une force (l'ampleur, la direction, le point et le plan d'application).
- » Donner aux élèves une éponge rectangulaire et leur demander de tracer des lignes horizontales sur le côté de l'éponge à l'aide d'un marqueur noir.
- » Demander aux élèves d'appliquer, sur l'éponge, les quatre types de forces internes (la tension, la compression, la torsion, le cisaillement) et de schématiser le résultat dans un tableau d'observations.
- » Corriger en groupe-classe le tableau d'observations des différentes forces internes appliquées sur une éponge.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Demander aux élèves de trouver un moyen de classer toutes les forces se trouvant sur l'illustration.
- » Diriger une discussion en groupe-classe pour trouver toutes les forces présentes sur l'illustration.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour la fabrication du pont en carton et les mesures de sécurité à suivre.
- » Revoir avec les élèves le processus de résolution de problèmes technologiques.
- » Demander aux élèves de documenter les résultats de l'efficacité structurale de leur pont en carton en prenant des photos ou en préparant une courte vidéo.
- » S'assurer que les élèves utilisent des données ayant les mêmes unités de mesure au moment de calculer l'efficacité structurale à l'aide de la formule suivante :
$$\text{efficacité structurale} = \frac{\text{charge maximale que peut supporter la structure}}{\text{masse de la structure}}$$
- » Diriger une discussion en groupe-classe pour comparer l'efficacité structurale des différents ponts. Plus le résultat est élevé, plus la structure est bien construite et efficace.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *force, force externe, force interne, ampleur, direction, point et plan d'application, tension, compression, cisaillement, torsion, force gravitationnelle, efficacité structurale*.



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 qu'une force?
- » D'où vient la force qui agit sur une structure?
- » Quels types de forces agissent sur les structures?
- » Quelles sont les forces internes qui agissent à l'intérieur d'une structure?
- » Comment sait-on si une force agit sur une structure?
- » Comment certaines structures peuvent-elles être endommagées par des forces externes?
- » L'endroit où la force agit sur la structure est-il important?
- » Quel sera l'effet de l'ampleur de la force, de la direction de la force et du plan d'application de celle-ci?
- » Le type de carton utilisé a-t-il une influence sur l'efficacité structurale du pont?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; fait preuve de créativité dans la fabrication du pont
- ☒ autonomie; travaille bien sans intervention de l'enseignante ou de l'enseignant
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; organise le matériel et classifie les forces de façon logique
- ☐ esprit de collaboration
- ☒ autorégulation; ajuste son pont afin d'obtenir un meilleur résultat

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier les observations relatives aux forces internes que subit une éponge.
- » Revoir les forces que les élèves ont repérées sur l'illustration.
- » Vérifier l'efficacité structurale du pont en carton.

Réponses possibles à la grande question

Quelle force a la plus grande conséquence sur les structures?

- » Plusieurs forces peuvent agir sur une structure.
- » Les forces peuvent être internes ou externes.
- » Les quatre types de forces internes, le cisaillement, la compression, la torsion et la tension, agissent à l'intérieur même des structures.
- » Les forces externes agissent sur les structures. La force du vent, la gravité, le poids de la neige et de la glace, le ruissellement de l'eau (la pluie), les tremblements de terre et le poids des charges sont des exemples de forces externes.
- » Pour assurer la solidité et la stabilité d'une structure, il faut la concevoir en tenant compte de l'ampleur des forces qui agissent sur elle, de leur direction, ainsi que de leur point et plan d'application.

CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

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

Pendant la conception et la construction d'une structure, pourquoi est-il important de tenir compte de toutes les forces qui agiront sur elle?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **67529**.



DURÉE
2 HEURES



Quel est le meilleur critère pour déterminer la stabilité d'une structure?

Mission 3

La stabilité des structures

Voir les réponses possibles, p. 47

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » reconnaître les éléments qui rendent une structure stable;
- » estimer la position du centre de gravité d'une structure.
- » repérer différents facteurs qui pourraient contribuer à la défaillance structurale.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » connaît les forces résultant de phénomènes naturels qui peuvent avoir de graves conséquences sur les structures;
- » connaît certaines caractéristiques structurelles qui peuvent atténuer les effets des forces.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » stabilité structurelle, solidité, centre de gravité, symétrie, aspect esthétique, défaillance structurelle, charge, force

Matériel

- » gommes à effacer
- » règles
- » ciseaux
- » stylos

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de choisir le sujet de leur recherche et la façon de la présenter.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler de la stabilité des structures.
- » Inviter une ingénieure ou un ingénieur francophone de la communauté à venir parler de son métier, plus particulièrement de la construction de fondations.

Éducation environnementale

- » Discuter des conséquences de la défaillance des structures sur l'environnement, notamment les déchets produits lorsque les structures s'écroulent.



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 : *critère, stabilité, structure*.
- » Pour activer les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Qu'est-ce qui rend ton pupitre ou ta table de travail stable?
- » Former des équipes de deux.
- » Demander aux élèves de remplir un tableau d'observations concernant la stabilité des structures illustrées.
- » Animer une discussion en groupe-classe sur les critères qui rendent les structures stables (base large, symétrie, position du centre de gravité).
- » S'assurer que les élèves comprennent que toute structure doit être capable de supporter son propre poids. Tout ce qui lui est ajouté est une surcharge.
- » Demander aux élèves de regarder les vidéos de structures défectueuses ou qui s'écroulent pour différentes raisons.
- » Discuter brièvement en groupe-classe des raisons de la défaillance structurale dans les vidéos.
- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Diviser le groupe-classe en petites équipes et dire aux élèves que chaque équipe doit présenter la défaillance structurale d'une structure.
- » Donner le temps aux équipes de préparer leur présentation orale sur la défaillance structurale de leur structure.
- » Proposer aux élèves de trouver des renseignements supplémentaires.
- » Prévoir du temps afin que les équipes présentent leur travail.
- » Discuter en groupe-classe de chaque défaillance structurale et de la façon dont on pourrait y remédier. Proposer des solutions.
- » Discuter en groupe-classe de défaillances structurales qui se sont produites dans la communauté.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *stabilité structurelle, solidité, centre de gravité, symétrie, aspect esthétique, défaillance structurelle, charge, force*.



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 sais-tu qu'une structure est stable?
- » Pourquoi cette structure est-elle plus stable que l'autre?
- » La forme de la structure a-t-elle un effet sur sa stabilité?
- » Qu'est-ce que le centre de gravité?
- » Peux-tu prédire l'endroit où se trouve le centre de gravité de l'objet?
- » La symétrie de la structure l'aide-t-elle à être plus stable? Pourquoi?
- » Comment la base de la structure participe-t-elle à sa stabilité?
- » Une structure stable peut-elle nécessairement supporter de grandes charges?
- » Donne un exemple de défaillance structurelle qui s'est produite dans ta communauté. Comment aurait-on pu éviter cette défaillance?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; communique clairement ses idées
- ☐ fiabilité
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; cherche l'information pertinente
- ☐ 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 le tableau d'observations sur les critères qui rendent une structure stable.
- » Observer les élèves et leur habileté à expliquer le raisonnement derrière les réflexions qu'elles et ils font sur ce qui rend une structure stable.
- » Écouter les présentations sur la défaillance structurale.

Réponses possibles à la grande question

Quel est le meilleur critère pour déterminer la stabilité d'une structure?

- » La position du centre de gravité de l'objet ou de la structure en détermine la stabilité.
- » Les structures dont la base est large sont plus stables.
- » Les structures dont le centre de gravité est près du sol sont plus stables.
- » La forme de la structure aura un effet sur sa stabilité et sa solidité (p. ex., structure ayant des points de contact en triangles, forme courbe, dôme, arche).
- » La symétrie de la structure peut avoir un effet sur sa stabilité.

CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

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

Pourquoi trouve-t-on toujours une mise en garde sur les escabeaux qui nous indique de ne jamais mettre les pieds sur la marche la plus haute?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **8761**.



DURÉE
2 HEURES



Quel est le facteur le plus important à considérer au cours de la conception d'une structure?

Mission 4

La conception d'une structure

Voir les réponses possibles, p. 50

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » évaluer l'importance de divers facteurs à considérer pendant la conception d'une structure;
- » comprendre que chaque structure a un cycle de vie;
- » comprendre qu'il faut tenir compte des répercussions sur l'environnement, et ce, de la construction jusqu'à la mise au rebut de structures.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

- » S'assurer que l'élève comprend les étapes du processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir et fabriquer une structure.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » conception, structure, durée de vie, cycle de vie, mise au rebut, recyclage, stabilité, solidité, aspect esthétique, sécurité, design ergonomique

Matériel

- » tissu
- » cartons
- » pistolets à colle
- » bâtons de colle chaude
- » ciseaux
- » ficelle
- » lunettes de protection
- » gants de protection

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.

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Former les équipes en tenant compte du jumelage pour celles et ceux qui ont des difficultés d'apprentissage.
- » Permettre aux élèves de préparer une annonce publicitaire sur l'objet de leur choix.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler du cycle de vie des structures.
- » Inviter une ou un francophone de la communauté à venir parler de son métier, par exemple en marketing, dans la vente de produits.

Éducation environnementale

- » Discuter avec les élèves des conséquences de la construction et de la mise au rebut de structures sur les ressources naturelles et l'environnement.
- » Encourager les élèves à utiliser du matériel recyclé, puis à recycler le matériel utilisé pour fabriquer leur structure leur permettant de transporter un appareil électronique.

Littératie financière

- » Visionner des épisodes de l'émission de Radio-Canada *Dans l'œil du dragon* et discuter avec les élèves des enjeux liés à l'entrepreneuriat et à la mise en marché de nouveaux produits.



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, conception, structure*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Lorsque tu vas au magasin pour acheter un nouveau cartable à anneaux, quels critères t'aident à faire le meilleur choix?
- » Discuter en groupe-classe des questions de la mission. S'assurer que les élèves comprennent les concepts de cycle de vie d'une structure et de design ergonomique. Demander aux élèves de nommer d'autres structures qui ont un design ergonomique (p. ex., clavier et souris d'ordinateur, chaussures de sport, manche de pelle, fauteuil, manette de jeux vidéo).
- » Consulter le site Internet présentant une série d'objets inusités.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Prévoir du temps afin que les équipes préparent une annonce publicitaire mettant en vedette l'objet inusité.
- » Entendre les présentations. S'assurer que l'annonce publicitaire comportent les éléments suivants : la fonction, les matériaux, le design, l'aspect esthétique, la santé et sécurité, le coût, la durée de vie, le cycle de vie, le recyclage et l'impact sur l'environnement. Le design est-il ergonomique?
- » Revoir avec les élèves le processus de résolution de problèmes technologiques.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour fabriquer une structure permettant de transporter, de façon sécuritaire, l'appareil électronique de leur choix et les mesures de sécurité à suivre.
- » Former des équipes de deux.
- » Planifier du temps pour la production et inviter les élèves à apporter leur propre matériel.
- » Prévoir du temps pour visionner les vidéos ou les montages de photos en groupe-classe.
- » Les structures inventées pourraient être exposées dans la classe ou même dans l'école.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *conception, structure, durée de vie, cycle de vie, mise au rebut, recyclage, stabilité, solidité, aspect esthétique, sécurité, design ergonomique*.



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

- » À quoi sert la structure?
- » Qui utilisera cette structure?
- » Est-ce que l'utilisation de cette structure est sécuritaire?
- » Quelle est la durée de vie de la structure?
- » De quels matériaux la structure est-elle composée? Ces matériaux sont-ils facilement accessibles?
- » Les matériaux utilisés pour fabriquer la structure sont-ils recyclables?
- » La structure est-elle ergonomique?
- » La structure est-elle attrayante?
- » Quel est le coût de fabrication de la structure?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie et communique clairement ses idées
- ☒ fiabilité; fait preuve de créativité dans l'invention de sa structure
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☐ sens de l'organisation
- ☒ esprit de collaboration; fait part de ses idées et écoute celles des autres
- ☒ autorégulation; modifie sa structure afin de la rendre fonctionnelle

Évaluation du rendement de l'élève

- » Écouter les annonces publicitaires.
- » Vérifier la structure inventée. Organiser une exposition des structures inventées ou faire une présentation à la manière de l'émission de Radio-Canada *Dans l'œil du dragon*.

Réponses possibles à la grande question

Quel est le facteur le plus important à considérer au cours de la conception d'une structure?

- » Les facteurs liés au design : usage individuel, impact sur la société, facteur économique, impact sur l'environnement, santé et sécurité, aspects juridiques, ergonomie.
- » Les facteurs liés à la fabrication : adaptation et accessibilité des matériaux, coût des matériaux, éléments liés à l'assemblage, stabilité, solidité, durabilité et mise au rebut.
- » Les facteurs liés à la vente : emballage, étiquetage, frais de transport, étalage, prix, publicité, service après-vente.

CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

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

Aujourd'hui, plusieurs structures sont fabriquées de plastique. Nos ancêtres utilisaient plutôt le verre et le métal. Quelles sont les conséquences de l'utilisation de ces différentes matières sur la société, l'économie et l'environnement?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **31545**.

ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Systèmes de la Terre et de l'espace – La chaleur dans l'environnement		Missions			
		1	2	3	4
Attentes					
D1	Démontrer sa compréhension de la chaleur en tant que forme d'énergie associée au mouvement des particules de matière et essentielle à plusieurs processus s'opérant dans le système terrestre.	✓	✓		✓
D2	Examiner, à partir d'expériences et de recherches, l'effet de la chaleur sur diverses substances ainsi que les différentes façons dont la chaleur est transférée d'un corps à un autre.	✓	✓	✓	✓
D3	Évaluer les effets de la chaleur sur l'environnement naturel et l'environnement bâti et proposer des façons de minimiser les effets nuisibles de la chaleur causés par les humains.			✓	✓
Contenus d'apprentissage					
D1.1	Utiliser la théorie particulaire pour comparer le mouvement des particules dans les solides, les liquides et les gaz.	✓			
D1.2	Identifier différents exemples de production de chaleur dans la vie courante (<i>p. ex., combustion de carburants, résistance électrique, activité physique</i>).	✓			
D1.3	Utiliser la théorie particulaire pour décrire l'effet de la chaleur sur le mouvement des particules et pour expliquer comment se produisent des changements d'état.	✓			
D1.4	Utiliser la théorie particulaire pour expliquer l'effet de la chaleur sur le volume des solides (<i>p. ex., dilatation thermique des rails de voie ferrée, contraction des segments de trottoirs</i>), des liquides (<i>p. ex., congélation de l'eau, solidification des liquides</i>) et des gaz (<i>p. ex., dilatation des pneus d'automobiles sur une chaussée chaude</i>).	✓			
D1.5	Expliquer le transfert de chaleur par conduction (<i>p. ex., transfert de chaleur de la cuisinière à la casserole, puis à sa poignée</i>) et décrire des processus naturels affectés par la conduction thermique (<i>p. ex., formation des roches ignées et métamorphiques</i>).		✓		
D1.6	Expliquer le transfert de chaleur par convection (<i>p. ex., transfert de chaleur du sous-sol au rez-de-chaussée dans une maison</i>) et décrire des processus naturels qui font appel à la convection (<i>p. ex., courants de convection dans les grandes étendues d'eau comme des lacs, rivières et océans</i>).		✓		
D1.7	Expliquer le transfert de chaleur par rayonnement et décrire l'effet de l'énergie solaire sur diverses surfaces (<i>p. ex., lac recouvert de neige, forêt, océan, route asphaltée</i>).		✓		

Systèmes de la Terre et de l'espace – La chaleur dans l'environnement

Missions

		1	2	3	4
D1.8	Identifier des sources de gaz à effet de serre (<i>p. ex., le dioxyde de carbone est libéré lors de la combustion du pétrole; le méthane est dégagé par des boues industrielles et le fumier; l'oxyde nitreux émane des voitures ainsi que des sources naturelles comme des forêts tropicales humides</i>) et décrire des façons de diminuer les émissions de ces gaz.		✓		✓
D1.9	Décrire le rôle du rayonnement dans le réchauffement et le refroidissement de la Terre et expliquer comment les gaz à effet de serre affectent le transfert de la chaleur dans l'atmosphère (<i>p. ex., le cycle de l'eau est un processus par lequel la chaleur est transférée; le rayonnement solaire est nécessaire pour la croissance et la survie des plantes et des animaux; le dioxyde de carbone dans l'air capte et retient la chaleur du Soleil provoquant une augmentation de la température sur la Terre</i>).		✓		✓
D2.1	Utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition (<i>p. ex., thermomètre de laboratoire, plaque chauffante, sondes thermiques</i>).	✓	✓	✓	
D2.2	Explorer les effets du réchauffement et du refroidissement sur le volume d'un solide, d'un liquide et d'un gaz.	✓	✓	✓	
D2.3	Utiliser le processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir et confectionner ou fabriquer un article dont la fonction est de minimiser le transfert de la chaleur (<i>p. ex., vêtement d'hiver, bottes de style mukluk, combinaison isotherme, gant de cuisine, bouteille isolante</i>).			✓	
D2.4	Utiliser la démarche de recherche pour explorer le transfert de la chaleur par conduction, convection et rayonnement (<i>p. ex., conduction : mettre des cuillères faites de différentes matières dans de l'eau chaude et mesurer la température de leur manche</i>).		✓		
D2.5	Utiliser les termes justes pour décrire ses activités de recherche, d'expérimentation, d'exploration ou d'observation (<i>p. ex., chaleur, conduction, convection, rayonnement, dilatation, contraction</i>).	✓	✓	✓	✓
D2.6	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., utiliser des conventions scientifiques pour créer un dessin légendé illustrant la convection dans un liquide ou un gaz; expliquer, à l'aide d'illustrations et de texte, l'effet de serre dans son journal scientifique</i>).	✓	✓	✓	✓
D3.1	Évaluer les technologies utilisées pour diminuer la consommation d'énergie et minimiser la perte de chaleur (<i>p. ex., isolation améliorée, utilisation d'appareils ménagers à haut rendement énergétique certifiés « Energy Star », recours aux méthodes de chauffage alternatives, installation de thermostats programmables</i>).			✓	✓
D3.2	Évaluer l'incidence environnementale et économique de l'utilisation de formes d'énergie alternatives (<i>p. ex., énergie géothermique de l'écorce terrestre, thermopompe géothermique</i>).				✓



DURÉE
2 HEURES



Comment sait-on que la chaleur a un effet sur le mouvement des particules?

Mission 1

La chaleur et la théorie particulaire

Voir les réponses possibles, p. 56

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » définir ce qu'est la chaleur;
- » différencier les sources de chaleur;
- » utiliser la théorie particulaire pour décrire l'effet de la chaleur sur le mouvement des particules;
- » comprendre les concepts de dilatation et de contraction.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » est capable de lire la température sur un thermomètre;
- » connaît les différentes formes et sources d'énergie.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » chaleur, énergie thermique, température, combustion, énergie chimique, énergie mécanique, énergie électrique, friction, théorie particulaire, dilatation, contraction, solide, liquide, gaz, particule, thermomètre

Matériel

- » bouteilles en verre
- » bouchons de liège
- » pistolets à colle
- » bâtonnets de colle
- » pailles en plastique
- » pâte à modeler
- » colorant alimentaire
- » papier
- » ciseaux
- » crayons-feutres

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » 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 la chaleur et de la théorie particulaire.

Éducation environnementale

- » Discuter de l'effet de la chaleur sur l'environnement, particulièrement en ce qui concerne les différents états de l'eau (le cycle de l'eau).

École saine

- » Discuter des effets sur la santé d'une école aux prises avec des problèmes liés à la chaleur (température inadéquate, perte de chaleur, saleté dans le système de chauffage).



Matériel (suite)

- » eau
- » béciers
- » bouilloires ou plaques chauffantes
- » glaçons
- » thermomètres en verre
- » ensembles de boule et anneau en laiton
- » gants de protection
- » lunettes de protection
- » instruments de musique

Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des lunettes et des gants de protection au moment d'utiliser la bouilloire ou la plaque chauffante et le pistolet à colle.
- » Dire aux élèves de faire attention de ne pas toucher directement la boule et l'anneau après que l'ensemble a été chauffé.

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 – La chaleur dans l'environnement. 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 chaleur dans l'environnement :
 - la chaleur et la théorie particulaire;
 - le transfert de chaleur;
 - les isolants;
 - le réchauffement climatique et la pollution thermique.
- » Poser des questions aux élèves afin de vérifier leurs connaissances préalables sur la chaleur.



DÉROULEMENT DE LA MISSION

- » Définir avec les élèves les termes de la grande question : *chaleur, effet, mouvement, particule*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : D'où vient la chaleur?
- » Inviter les élèves à se familiariser avec les différentes sources de chaleur et les formes d'énergie qui produisent de la chaleur (p. ex., solaire, chimique, mécanique, électrique, nucléaire).
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Inviter les élèves à trouver les sources de chaleur présentes dans dix de leurs activités quotidiennes (p. ex., la baignade correspond au soleil qui réchauffe l'eau).
- » Préciser aux élèves de trouver des exemples d'activités quotidiennes faisant appel à une diversité de sources de chaleur.
- » Inviter les élèves à travailler sur un document partagé dans un logiciel de collaboration en ligne.
- » Faire un retour en groupe-classe et discuter des sources de chaleur que les élèves ont identifiées dans leurs activités quotidiennes.
- » Inviter les élèves à se familiariser avec la théorie particulaire et les trois états de la matière. Faire un lien avec le domaine Matière et énergie – Les substances pures et les mélanges, où les principaux postulats de la théorie particulaire sont introduits.
- » Inviter les élèves à se familiariser avec le mouvement des particules, sous l'effet de la chaleur et dans les solides, les liquides et les gaz. Leur demander ensuite de l'expliquer en se basant sur la théorie particulaire. Leur proposer de créer une saynète ou une pièce musicale pour illustrer le mouvement des particules sous l'effet de la chaleur.
- » Prévoir du temps pour la présentation des saynètes ou des pièces musicales.
- » Demander aux élèves de visionner la vidéo *Démonstration de la boule et l'anneau*.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour l'expérience et les mesures de sécurité à suivre.
- » Demander aux élèves de préparer un tableau avec les résultats de l'expérience et d'expliquer la façon dont se produisent la dilatation et la contraction selon la théorie particulaire.
- » Inviter les élèves à présenter leurs résultats dans le format de leur choix.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *chaleur, énergie thermique, température, combustion, énergie chimique, énergie mécanique, énergie électrique, friction, théorie particulaire, dilatation, contraction, solide, liquide, gaz, particule, thermomètre*.



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 différentes sources de chaleur?
- » Quelles sont les formes d'énergie qui peuvent être transformées en chaleur?
- » Comment la théorie particulaire nous aide-t-elle à comprendre les changements d'état de la matière?
- » Comment le thermomètre fonctionne-t-il?
- » Que se passe-t-il sur le plan des particules pendant la dilatation d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz?
- » Que se passe-t-il sur le plan des particules pendant la contraction d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; explique l'effet de la chaleur sur les particules
- ☒ fiabilité; cherche de l'information en regardant les vidéos
- ☐ autonomie
- ☐ sens de l'initiative
- ☐ 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 l'activité de repérage des différentes sources de chaleur.
- » S'assurer que l'élève explique bien le mouvement des particules sous l'effet de la chaleur en se servant de la théorie particulaire.
- » Vérifier les résultats de l'expérience avec la boule et l'anneau.

Réponses possibles à la grande question

Comment sait-on que la chaleur a un effet sur le mouvement des particules?

- » Sous l'effet de la chaleur, les particules ont plus d'énergie, bougent plus, prennent plus d'espace, s'éloignent et se dilatent.
- » En se retirant de la chaleur, les particules ont moins d'énergie, bougent moins, prennent moins d'espace, se rapprochent et se contractent.
- » Si un solide est chauffé, les particules s'activent davantage; le solide fond alors et devient un liquide.
- » Si un liquide est chauffé, les particules s'activent davantage; le liquide s'évapore alors et devient un gaz.
- » Un thermomètre indique la température grâce à la contraction et à la dilatation de l'alcool coloré ou du mercure dans la tige de verre.

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 la chaleur a-t-elle une influence sur ton quotidien?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **25587**.



DURÉE
2 HEURES



Quel est le meilleur moyen de transférer la chaleur?

Mission 2

Le transfert de chaleur

Voir les réponses possibles, p. 59

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » expliquer le phénomène du transfert de chaleur;
- » expliquer les trois modes de transfert de chaleur (conduction, convection, rayonnement);
- » comprendre le fonctionnement du radiomètre de Crookes;
- » décrire le rôle du rayonnement dans le réchauffement et le refroidissement de la Terre.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend le concept de chaleur;
- » connaît les différentes sources de chaleur.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » chaleur, transfert de chaleur, énergie thermique, conduction, convection, courant de convection, rayonnement, radiomètre de Crookes, infrarouge, énergie solaire

Matériel

- » casseroles
- » plaques chauffantes
- » cuillères faites de différents matériaux (p. ex., acier inoxydable, aluminium, argent, bois, plastique)
- » thermomètres de contact (sonde thermique)
- » eau
- » gants de protection
- » lunettes de protection

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 format de la présentation de la recherche.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour expliquer le transfert de chaleur.

Éducation environnementale

- » Discuter des conséquences néfastes pour l'environnement de chacun des modes de transfert de chaleur.

École saine

- » Faire l'inventaire de ce qui permet d'assurer un bon transfert de chaleur dans l'école (p. ex., ventilateurs dans les classes, système de chauffage).



Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des lunettes et des gants de protection au moment de l'expérience.
- » Utiliser la plaque chauffante de manière appropriée et sécuritaire.
- » Transporter l'eau chaude dans un contenant fermé.
- » Demeurer debout pour faire chauffer l'eau.
- » Tenir les objets chauffés loin de soi.
- » Utiliser les gants de protection pour éviter les brûlures.

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 : *moyen, transférer, chaleur*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Comment la bouilloire réussit-elle à faire chauffer l'eau?
- » Inviter les élèves à se familiariser avec le concept de transfert de chaleur et les trois modes de transfert de chaleur (conduction, convection, rayonnement).
- » S'assurer que les élèves comprennent le fonctionnement du radiomètre de Crookes.
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Revoir avec les élèves la démarche expérimentale.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour l'expérience avec les cuillères et les mesures de sécurité à suivre.
- » Demander aux élèves de préparer un tableau avec les résultats de l'expérience et d'expliquer la façon dont se produit le transfert de chaleur.
- » Demander aux élèves de comparer les données obtenues pendant la démarche expérimentale et d'élaborer des hypothèses en se basant sur celles-ci.
- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Guider les élèves dans leurs recherches pour qu'elles et ils puissent décrire le rôle du rayonnement dans le réchauffement et le refroidissement de la Terre et l'effet de l'énergie solaire à différents endroits sur la surface de la Terre (p. ex., lac, océan, route).
- » Inviter les élèves à présenter leurs résultats dans le format de leur choix.
- » Faire un retour en groupe-classe et discuter des modes de transfert de chaleur, des résultats de la recherche expérimentale des élèves, du rôle du rayonnement dans le réchauffement et le refroidissement de la Terre ainsi que de l'effet de l'énergie solaire thermique à différents endroits sur la surface de la Terre.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *chaleur, transfert de chaleur, énergie thermique, conduction, convection, courant de convection, rayonnement, radiomètre de Crookes, infrarouge, énergie solaire*.



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 la chaleur peut-elle être transférée d'un endroit à un autre?
- » Par quel moyen la chaleur se propage-t-elle dans un solide? dans un fluide (liquide et gaz)?
- » Quel mode de transfert de chaleur utilises-tu le plus souvent dans ton quotidien?
- » Comment la chaleur a-t-elle un effet sur le climat planétaire?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☐ fiabilité
- ☒ autonomie; travaille sans que l'enseignante ou l'enseignant ait besoin de le lui rappeler
- ☐ sens de l'initiative
- ☒ sens de l'organisation; organise bien le matériel pendant l'expérience et présente les résultats de manière ordonnée
- ☒ esprit de collaboration; fait part de ses idées et écoute celles des autres
- ☐ autorégulation

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier l'expérience avec les différentes cuillères.
- » Vérifier la recherche sur le rôle du rayonnement sur la surface de la Terre.

Réponses possibles à la grande question

Quel est le meilleur moyen de transférer la chaleur?

- » Par conduction, transfert de chaleur à travers un solide ou entre un solide et un autre solide, liquide ou gaz en contact avec la source de chaleur.
- » Par convection, transfert de chaleur par les particules en mouvement dans les liquides et les gaz. Le mouvement circulaire des particules, appelé *courant de convection* (dans les océans, les vents), influence le climat planétaire.
- » Par rayonnement, transfert de chaleur au moyen d'ondes invisibles (infrarouges) qu'émet une source d'énergie, comme le soleil.

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 de comprendre les façons dont le transfert de chaleur s'effectue d'un corps à un autre?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **56951**.



DURÉE
2 HEURES



Quelle est la meilleure façon de minimiser le transfert de chaleur?

Mission 3

Les isolants

Voir les réponses possibles, p. 62

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » comprendre le principe de l'isolation;
- » énumérer différents isolants;
- » identifier les raisons pour lesquelles on veut contrôler le transfert de chaleur;
- » fabriquer une bouteille isotherme;
- » connaître les propriétés des appareils ménagers à haut rendement énergétique ou des isolants servant à la construction de bâtiments.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend le concept de chaleur;
- » connaît les différentes méthodes de transfert de chaleur.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » chaleur, certification ENERGY STAR, isolant, isolation, isothermique, bouteille isotherme, transfert de chaleur, rendement énergétique

Matériel

- » thermomètres de contact (sondes thermiques)
- » thermomètres à tige de verre
- » plaques chauffantes ou bouilloires
- » béciers
- » eau
- » styromousse
- » laine
- » coton
- » ouate
- » sacs de plastique

CONSIDÉRATIONS MINISTÉRIELLES

Différenciation pédagogique

- » Permettre aux élèves de choisir le sujet de la recherche et la façon d'organiser les faits.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler des isolants.
- » Visiter un marchand de meubles local et comparer les propriétés et prix des appareils ménagers certifiés ENERGY STAR avec ceux qui n'ont pas cette certification.
- » Inviter une charpentière-menuisière ou un charpentier-menuisier francophone de la communauté à venir parler des matériaux d'isolation utilisés dans la construction d'un bâtiment.

Éducation environnementale

- » Discuter des avantages pour l'environnement d'utiliser des appareils ménagers à haut rendement énergétique certifiés ENERGY STAR.

École saine

- » Discuter de l'importance du choix des vêtements pour aller dehors selon la température.



Matériel (suite)

- » carton
- » pistolets à colle
- » bâtonnets de colle
- » ruban gommé
- » ciseaux
- » lunettes de protection
- » gants de protection

Éléments de sécurité à considérer

- » S'assurer que les élèves portent des lunettes et des gants de protection au moment de l'expérience.
- » Utiliser la plaque chauffante ou la bouilloire de manière appropriée et sécuritaire.
- » Transporter l'eau chaude dans un contenant fermé.
- » Demeurer debout pour faire chauffer l'eau.
- » Tenir les objets chauffés loin de soi.
- » Utiliser les gants de protection pour éviter les brûlures.

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, minimiser, transfert de chaleur*.
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Comment t'y prends-tu pour t'isoler du froid?
- » Inviter les élèves à se familiariser avec différents exemples d'isolants (vêtements d'hiver, bottes, combinaison isothermique, mitaines de cuisson, bouteille isolante, isolation des bâtiments, bouteille isotherme, combinaison de pompier).
- » Former des équipes de deux ou de trois.
- » Guider les élèves dans leurs recherches quant aux raisons pour lesquelles on veut contrôler le transfert de chaleur (p. ex., conserver la chaleur, éviter l'assèchement, éviter les brûlures, maximiser le confort). Inviter les élèves à travailler sur un document partagé dans un logiciel de collaboration en ligne.
- » Revoir avec les élèves le processus de résolution de problèmes technologiques.
- » Présenter le matériel dont disposent les élèves pour la fabrication de la bouteille isotherme et les mesures de sécurité à suivre.



- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Guider les élèves dans leurs recherches sur les cinq faits intéressants sur l'utilisation d'appareils ménagers à haut rendement énergétique certifiés ENERGY STAR ou sur les isolants servant à la construction de bâtiments.
- » Inviter les élèves à présenter leurs résultats dans le format de leur choix.
- » Faire un retour en groupe-classe et discuter des différents exemples d'isolants, des raisons pour lesquelles on veut contrôler le transfert de chaleur, de la fabrication de la bouteille isotherme et des faits intéressants sur l'utilisation des appareils ménagers à haut rendement énergétique certifiés ENERGY STAR et sur les isolants servant à la construction de bâtiments.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *chaleur, certification ENERGY STAR, isolant, isolation, isothermique, bouteille isotherme, transfert de chaleur, rendement énergétique*.

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

- » Quel matériel est un bon isolant?
- » Comment vas-tu assembler ta bouteille isotherme?
- » Quelle est la température initiale dans ta bouteille isotherme?
- » Quelle est la température finale dans ta bouteille isotherme?
- » Comment peux-tu améliorer la fabrication de ta bouteille isotherme?
- » Quels sont les avantages d'acheter un appareil certifié ENERGY STAR?
- » Quels sont les meilleurs matériaux isolants pour limiter le transfert de chaleur vers l'intérieur et vers l'extérieur d'un bâtiment?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☐ utilisation du français oral
- ☒ fiabilité; fait les recherches nécessaires pour comprendre le concept de haut rendement énergétique ou les isolants servant à la construction de bâtiments
- ☐ autonomie
- ☒ sens de l'initiative; fait preuve de créativité dans la fabrication de bouteille isotherme
- ☐ sens de l'organisation
- ☐ esprit de collaboration
- ☒ autorégulation; ajuste sa bouteille isotherme afin d'obtenir un meilleur résultat

Évaluation du rendement de l'élève

- » Vérifier les réponses des élèves quant aux raisons pour lesquelles on voudrait contrôler le transfert de chaleur.
- » Observer les élèves pendant la fabrication de la bouteille isotherme et leur poser des questions pour comprendre les choix qu'elles et ils font.
- » Vérifier l'efficacité de la bouteille isotherme que les élèves ont fabriqué.
- » Vérifier les renseignements trouvés concernant l'utilisation d'appareils ménagers à haut rendement énergétique certifiés ENERGY STAR ou les isolants servant à la construction de bâtiments.

Réponses possibles à la grande question

Quelle est la meilleure façon de minimiser le transfert de chaleur?

- » Utiliser les bons matériaux isolants.
- » Mettre plusieurs épaisseurs.
- » Il est important de s'assurer de l'étanchéité entre les composantes à isoler.



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 connaître l'efficacité de certains matériaux d'isolation et les différentes techniques d'isolation?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **47192**.



Quelle est la plus grande conséquence du réchauffement climatique et de la pollution thermique sur la société et l'environnement?

Mission 4

Le réchauffement climatique et la pollution thermique

Voir les réponses possibles, p. 66

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

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

- » comprendre ce que sont le réchauffement climatique et la pollution thermique;
- » déterminer les causes et les conséquences du réchauffement climatique et de la pollution thermique;
- » expliquer la façon dont les gaz à effet de serre ont un effet sur le transfert de chaleur;
- » nommer les avantages et les désavantages de certaines énergies alternatives.

PLANIFICATION

Connaissances préalables de l'élève

S'assurer que l'élève :

- » comprend le concept de chaleur;
- » est conscientisée ou conscientisé au sujet du problème de la pollution;
- » peut reconnaître certaines activités humaines à l'origine de la pollution.

Terminologie à exploiter dans cette mission

- » pollution thermique, combustible, courants marins, drainage agricole, eaux usées, effluent industriel, énergie géothermique, fonte des glaciers, gaz à effet de serre, habitat, panneaux photovoltaïques, réchauffement climatique, transfert de chaleur

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 format de la présentation des différentes recherches.

Approche culturelle et communautaire

- » S'assurer que la bonne terminologie française est utilisée pour parler du réchauffement climatique et de la pollution thermique.
- » Inviter une ou un environnementaliste francophone de la communauté à venir discuter des effets du réchauffement climatique et de la pollution thermique sur la faune, la flore et l'environnement.
- » Inviter une directrice ou un directeur d'usine francophone de la communauté à venir discuter des mesures prises par l'industrie pour minimiser la pollution thermique.

Éducation environnementale

- » Discuter des formes d'énergie alternatives pour chauffer les maisons.

École saine

- » Inventorier les mesures prises par le conseil scolaire pour minimiser la production de gaz à effet de serre.



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 : *conséquence, réchauffement climatique, pollution thermique, société, environnement.*
- » Pour vérifier les connaissances antérieures, poser aux élèves la question suivante : Comment la chaleur peut-elle être un élément polluant pour l'environnement?
- » Inviter les élèves à se familiariser avec certaines activités humaines causant le réchauffement climatique et de la pollution thermique.
- » Inviter les élèves à se familiariser avec les conséquences du réchauffement climatique et de la pollution thermique (températures plus élevées dans les grandes villes qu'à la campagne – îlots de chaleur, fonte des glaciers, niveau de la mer qui augmente, perte d'habitats, intensité des courants marins et des vents).
- » Inviter les élèves à se familiariser avec certaines activités humaines causant de la pollution thermique (*p. ex., les centrales nucléaires rejettent, dans les cours d'eau, de l'eau chaude ayant été utilisée dans les réacteurs*).
- » Former des équipes de deux ou de trois. Inviter les élèves à travailler sur un document partagé dans un logiciel de collaboration en ligne.
- » Accompagner les élèves dans la création d'un tableau présentant les conséquences du réchauffement climatique et de la pollution thermique sur la société ainsi que sur l'environnement.
- » Inviter les élèves à expliquer la façon dont les gaz à effet de serre ont un effet sur le transfert de chaleur dans l'atmosphère.
- » Animer une discussion en groupe-classe pour permettre aux élèves d'échanger leurs réponses et leurs idées quant aux actions ou habitudes qu'elles et ils pourraient modifier au quotidien pour diminuer le réchauffement climatique et la pollution thermique.
- » Revoir avec les élèves la démarche de recherche.
- » Guider les élèves dans leurs recherches sur les avantages et les désavantages de l'utilisation de formes d'énergie alternatives telles que l'énergie géothermique (thermopompe géothermique) et l'énergie solaire (panneaux photovoltaïques) pour chauffer les maisons.
- » Inviter les élèves à présenter les résultats de leurs recherches dans le format de leur choix.
- » Tout au long de la mission, s'assurer de présenter le vocabulaire suivant : *pollution thermique, combustible, courants marins, drainage agricole, eaux usées, effluent industriel, énergie géothermique, fonte des glaciers, gaz à effet de serre, habitat, panneaux photovoltaïques, réchauffement climatique, transfert de chaleur.*



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 un effet sur le réchauffement climatique?
- » Quelles sont les conséquences possibles du réchauffement planétaire?
- » Comment une usine peut-elle avoir un effet sur les courants marins?
- » Pourquoi la température dans les grandes villes est-elle plus élevée qu'à la campagne?

Habiletés d'apprentissage et habitudes de travail

- ☒ utilisation du français oral; utilise la bonne terminologie pendant les discussions et les présentations
- ☐ fiabilité
- ☒ autonomie; travaille sans que l'enseignante ou l'enseignant ait besoin de le lui rappeler
- ☐ sens de l'initiative
- ☐ 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 le tableau présentant les conséquences du réchauffement climatique et de la pollution thermique sur la société ainsi que sur l'environnement.
- » Vérifier l'explication des conséquences des gaz à effet de serre sur le transfert de chaleur dans l'atmosphère.
- » Vérifier la recherche sur l'utilisation de formes d'énergie alternatives pour chauffer les maisons.

Réponses possibles à la grande question

Quelle est la plus grande conséquence du réchauffement climatique et de la pollution thermique sur la société et l'environnement?

- » L'augmentation de la quantité de gaz à effet de serre, ce qui cause les changements climatiques.
- » Le réchauffement planétaire, ce qui cause :
 - l'élévation du niveau de la mer, donc plusieurs inondations, la destruction de l'habitat des êtres vivants, y compris les êtres humains;
 - l'augmentation des catastrophes naturelles extrêmes (p. ex., tempêtes, ouragans, canicules, sécheresses);
 - la migration de populations forcées de quitter leur demeure ou leur pays à cause, entre autres, d'inondations ou de sécheresses.
- » L'eau chaude relâchée des usines crée une hausse de la température de l'eau, ce qui a des répercussions sur la vie aquatique (plantes et animaux).
- » Les routes asphaltées et les édifices en béton des grandes villes absorbent une grande quantité de chaleur.



CONSOLIDATION

Demander aux élèves :

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

Quelle activité, parmi tes activités quotidiennes, produit le plus de gaz à effet de serre responsables du réchauffement climatique?

Quels sont les principaux gestes que tu peux poser pour diminuer ton émission de gaz à effet de serre responsables du réchauffement climatique?

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE

Lorsque l'élève termine une mission avec succès, elle ou il peut accéder à la **Mission secrète** grâce au code suivant : **69693**.

LIENS INTERDISCIPLINAIRES – ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Systèmes vivants –
Les interactions dans l'environnement

Missions

1 2 3 4

FRANÇAIS, 7^e ANNÉE

Communication orale

Attentes

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

Contenus d'apprentissage

A1.1	Cerner l'intention de la situation d'écoute en tenant compte de divers facteurs (<i>p. ex., durée de la communication, connaissance du sujet et du vocabulaire, possibilité de réécouter la communication, tâche à accomplir par la suite</i>).	✓			
A1.3	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>).	✓			
A1.5	Construire, 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 l'emploi d'une expression comme J'ai entendu dire... l'annonce d'une rumeur et non d'un fait avéré et saisir, par une mise en relation des indices, que l'emploi subséquent d'un marqueur de relation comme donc ou c'est pourquoi rend les conclusions à venir plus probantes et bien fondées</i>).				✓
A1.7	Utiliser des habiletés sociales, langagières et cognitives au service de la communication (<i>p. ex., écouter avant de réagir, chercher un terrain d'entente, admettre ses erreurs de jugement, exprimer le plus clairement possible ses idées ou sa pensée</i>), selon son rôle et dans diverses situations (<i>p. ex., présentation orale, travail coopératif, table ronde, appel téléphonique</i>).				✓
A2.1	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., interlocuteurs familiers ou inconnus</i>), de la forme et des caractéristiques du discours (<i>p. ex., 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>).				✓

Systèmes vivants – Les interactions dans l'environnement (suite)

Missions

1 2 3 4

A2.4	Préparer (seul ou en groupe, avec ou sans technologies de l'information et de la communication [TIC]) une variété de communications structurées selon une intention précise, en adaptant le discours au public ciblé (<i>p. ex., débat, bulletin de nouvelles télévisées par et pour les élèves de l'école; annonce publicitaire sur vidéo numérique comprenant découpage, tournage, éclairage, prise de son</i>).				✓
A2.5	Présenter, seul ou en groupe, des productions orales à l'aide d'un plan, de notes de travail ou de supports visuels (<i>p. ex., schéma, organigramme, présentation multimédia</i>), après avoir répété sa prestation (<i>p. ex., travailler son intonation, son expression et l'insistance de sa voix pour faire passer un message</i>).		✓		

Lecture

Attentes

B1	Planifier ses projets de lecture en cernant l'intention de lecture et en explorant le texte à lire selon cette intention.			✓	
B2	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

B1.3	Faire des prédictions à partir des éléments d'organisation du texte en activant ses connaissances pour les lier au texte ou au sujet.			✓	
B2.3	Faire ressortir l'organisation du contenu de ses textes en dégagant les idées principales et secondaires selon les paragraphes (<i>p. ex., compléter un schéma, faire le plan du texte</i>).			✓	
B2.7	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

Attente

C4	Publier et diffuser ses textes.	✓	✓	✓	
-----------	---------------------------------	---	---	---	--

Contenus d'apprentissage

C4.1	Choisir un format d'écriture et un mode de présentation convenant à la forme de discours, au genre de texte et aux destinataires.			✓	
C4.2	Analyser, par l'objectivation, ses choix et son application des stratégies dans la démarche du processus d'écriture (<i>p. ex., mise en relation de ses objectifs initiaux et des objectifs atteints, portrait du destinataire imaginé</i>).	✓	✓		

Systèmes vivants – Les interactions dans l'environnement (suite)

Missions

1 2 3 4

GÉOGRAPHIE, 7^e ANNÉE

Constantes physiques dans un monde en changement

Attentes

A2	Analyser la relation d'interdépendance entre les activités humaines et l'environnement naturel.			✓	✓
A3	Expliquer l'action des processus naturels et des activités humaines sur la transformation de l'environnement.	✓			✓

Contenus d'apprentissage

A2.1	Décrire des moyens de relever les défis liés aux caractéristiques physiques de l'environnement naturel (<i>p. ex., construction de barrages pour contrôler les crues, élaboration de systèmes d'irrigation pour cultiver des terres arides, construction d'édifices résistant aux conditions climatiques ou aux séismes</i>) ainsi que l'incidence de leur implantation sur l'environnement (<i>p. ex., pollution de l'eau, du sol ou de l'air causée par les industries et l'agriculture, perte de l'habitat naturel de la faune causée par les établissements urbains</i>).				✓
A2.4	Dégager les répercussions de phénomènes naturels (<i>p. ex., sécheresse, inondation, éruption volcanique, glissement de terrain</i>) sur les humains (<i>p. ex., problèmes de santé respiratoire, famine, mouvement de populations, mortalité</i>) et sur l'environnement (<i>p. ex., feux de forêt, invasions d'insectes ou de rongeurs nuisibles, accumulation de déchets, failles, terrains instables</i>).			✓	
A3.4	Décrire des facteurs géographiques (<i>p. ex., latitude, altitude, masses d'air, grandes étendues d'eau, courants marins</i>), des processus naturels (<i>p. ex., climat altéré par un facteur naturel comme le changement dans l'activité volcanique, érosion entraînant la perte de la couche arable du sol</i>) et des activités humaines (<i>p. ex., utilisation de produits chimiques, monoculture, introduction d'espèces envahissantes par le transport maritime</i>) qui modifient les caractéristiques physiques des régions climatiques et naturelles (<i>p. ex., les Grands Lacs, source d'humidité, influent sur le climat du sud de l'Ontario; le réchauffement climatique, responsable de la fonte du pergélisol, modifie les caractéristiques du sol en milieu arctique et perturbe le mode de vie traditionnel des Inuits; des infestations d'insectes forestiers provoquent la mort des arbres et modifient les écosystèmes forestiers de la région boréale; le passage répété d'ouragans dégrade ou fragilise les écosystèmes côtiers et marins</i>).	✓			✓



Matière et énergie – Les substances pures et les mélanges

Missions

1 2 3 4

FRANÇAIS, 7^e ANNÉE

Communication orale

Attentes

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

Contenus d'apprentissage

A1.4	Exprimer, en temps opportun, ses réactions à un message ou y donner suite de façon appropriée (<i>p. ex., demander la clarification d'un message qui lui semble ambigu, noter dans son agenda la date de remise d'un projet</i>).	✓	✓	✓	✓
A2.1	Communiquer ses besoins, 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., interlocuteurs familiers ou inconnus</i>), de la forme et des caractéristiques du discours (<i>p. ex., 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>).	✓	✓	✓	✓
A2.2	Produire divers actes langagiers (<i>p. ex., adresser une demande, converser, répondre à des questions, décrire un phénomène, raconter un fait divers</i>).	✓	✓	✓	✓
A2.3	Prendre la parole spontanément dans un contexte formel ou informel : d'expression personnelle et de création (<i>p. ex., faire rire dans un moment difficile, suggérer une façon novatrice de traiter une question</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, définir ce qui a été appris et comment mieux faire à l'avenir</i>).	✓	✓	✓	✓
A2.5	Présenter, seul ou en groupe, des productions orales à l'aide d'un plan, de notes de travail ou de supports visuels (<i>p. ex., schéma, dessins</i>).			✓	✓

Lecture

Attente

B2	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.	✓	✓	✓	✓
-----------	--	---	---	---	---

Contenu d'apprentissage

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

Matière et énergie – Les substances pures et les mélanges (suite)

Missions

1 2 3 4

Écriture

Attentes

C2	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.	✓	✓	✓	✓
C4	Publier et diffuser ses textes.				

Contenus d'apprentissage

C2.2	Diviser ses textes en unités cohérentes présentant des éléments caractéristiques du genre de texte à produire.		✓	✓	✓
C4.1	Choisir un format d'écriture et un mode de présentation convenant à la forme de discours, au genre de texte et aux destinataires.	✓	✓	✓	✓
C4.2	Intégrer à ses textes des éléments visuels (<i>p. ex., pour un article de presse : photo, image et graphique original</i>).			✓	✓

GÉOGRAPHIE, 7^e ANNÉE

Constantes physiques dans un monde en changement

Attente

A2	Analyser la relation d'interdépendance entre les activités humaines et l'environnement naturel.		✓		✓
-----------	---	--	---	--	---

Contenu d'apprentissage

A2.1	Décrire des moyens de relever les défis liés aux caractéristiques physiques de l'environnement naturel (<i>p. ex., construction de barrages pour contrôler les crues, élaboration de systèmes d'irrigation pour cultiver des terres arides, construction d'édifices résistant aux conditions climatiques ou aux séismes</i>) ainsi que l'incidence de leur implantation sur l'environnement (<i>p. ex., pollution de l'eau, du sol ou de l'air causée par les industries et l'agriculture, perte de l'habitat naturel de la faune causée par les établissements urbains</i>).		✓		✓
-------------	---	--	---	--	---

Exploitation des ressources naturelles et durabilité environnementale

Attente

B2	Analyser les moyens de relever des défis liés à l'exploitation des ressources naturelles à travers le monde pour en assurer la durabilité.		✓		✓
-----------	--	--	---	--	---

Contenu d'apprentissage

B2.2	Analyser les effets de l'exploitation de ressources naturelles sur l'environnement (<i>p. ex., production et accumulation de déchets solides donnant lieu à la multiplication de sites d'enfouissement qui ont une incidence sur la qualité de l'eau et des écosystèmes locaux; pollution industrielle de l'eau, de l'air et du sol; dégradation des milieux aquatiques</i>).		✓		✓
-------------	---	--	---	--	---

Matière et énergie –
Les substances pures et les mélanges (suite)

Missions

1 2 3 4

MATHÉMATIQUES, 7^e ANNÉE

Numération et sens du nombre

Attente

A1

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

✓

Contenus d'apprentissage

A1.1

Établir les liens entre la multiplication, la division, le raisonnement proportionnel et les concepts de rapport et de taux (*p. ex., si on fait 4 km/h, combien de kilomètres peut-on parcourir en 3,5 heures?*).

✓

A1.2

Explorer la variation des termes d'un rapport ou d'un taux dans diverses situations et en prédire l'effet.

✓

Structures et mécanismes – Les structures : formes et fonctions

Missions

1 2 3 4

FRANÇAIS, 7^e ANNÉE

Communication orale

Attentes

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

Contenus d'apprentissage

A1.4	Exprimer, en temps opportun, ses réactions à un message ou y donner suite de façon appropriée (<i>p. ex., demander la clarification d'un message qui lui semble ambigu, noter dans son agenda la date de remise d'un projet</i>).	✓			
A2.1	Communiquer ses besoins, 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., interlocuteurs familiers ou inconnus</i>), de la forme et des caractéristiques du discours (<i>p. ex., 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>).	✓			✓
A2.2	Produire divers actes langagiers (<i>p. ex., adresser une demande, converser, répondre à des questions, décrire un phénomène, raconter un fait divers</i>).			✓	✓
A2.3	Prendre la parole spontanément dans un contexte formel ou informel : d'expression personnelle et de création (<i>p. ex., faire rire dans un moment difficile, suggérer une façon novatrice de traiter une question</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, définir ce qui a été appris et comment mieux faire à l'avenir</i>).	✓	✓		
A2.5	Présenter, seul ou en groupe, des productions orales à l'aide d'un plan, de notes de travail ou de supports visuels (<i>p. ex., schéma, dessins</i>).		✓		✓

Lecture

Attentes

B1	Planifier ses projets de lecture en cernant l'intention de lecture et en explorant le texte à lire selon cette intention.		✓	✓	
B2	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.		✓		
B3	Expliquer les textes lus en faisant des rapprochements avec d'autres textes et ses expériences personnelles.				✓

Structures et mécanismes – Les structures : formes et fonctions (suite)

Missions

1 2 3 4

Contenus d'apprentissage

B1.4	Envisager les moyens de réaliser sa lecture, compte tenu de son intention et de ses objectifs de lecture (<i>p. ex., pour une recherche, prendre des notes ou remplir un gabarit ou une fiche de lecture</i>).		✓	✓	
B2.7	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>).		✓		
B3.1	Mettre en relation son intention de lecture initiale et les objectifs atteints.				✓

Écriture

Attentes

C1	Planifier ses projets d'écriture en utilisant des stratégies et des outils de préécriture.				✓
C2	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.	✓		✓	✓
C4	Publier et diffuser ses textes.	✓			✓

Contenus d'apprentissage

C1.3	Utiliser, seul ou en groupe, une variété de stratégies de préécriture (<i>p. ex., activer ses connaissances, explorer le sujet en consultant des ressources imprimées, audiovisuelles ou électroniques, orienter sa réflexion ou sa recherche d'information selon ses objectifs, ordonner ses idées ou ses données d'information</i>).				✓
C2.1	Rédiger une ébauche structurée de façon séquentielle et logique, en mettant en évidence les caractéristiques du genre de texte (<i>p. ex., pour une intrigue policière : répartition des indices conduisant à la résolution de l'intrigue et vocabulaire évoquant des émotions comme la peur ou l'angoisse; pour le calligramme : mise en relief du contour de la forme créée par la disposition des vers qui le composent</i>).				✓
C2.2	Diviser ses textes en unités cohérentes présentant des éléments caractéristiques du genre de texte à produire (<i>p. ex., pour la chanson : couplets et refrain; pour l'intrigue policière : alternance de passages descriptifs et de dialogues et respect du schéma narratif</i>).	✓		✓	
C4.2	Intégrer à ses textes des éléments visuels (<i>p. ex., pour un article de presse : photo, image et graphique original</i>), des effets sonores ou des animations (<i>p. ex., pour la création d'une page Web : effets sonores et animations libres de droits d'auteur</i>).	✓			✓



Structures et mécanismes – Les structures : formes et fonctions (suite)

Missions

1 2 3 4

GÉOGRAPHIE, 7^e ANNÉE

Constantes physiques dans un monde en changement

Attentes

A1	Utiliser le processus d'enquête pour explorer l'impact de phénomènes naturels et des activités humaines sur l'environnement.		✓	✓	✓
A2	Analyser la relation d'interdépendance entre les activités humaines et l'environnement naturel.		✓	✓	

Contenus d'apprentissage

A1.5	Tirer des conclusions sur l'impact de phénomènes naturels et des activités humaines sur l'environnement (<i>p. ex., la tempête de verglas en 1998 dans l'Est de l'Ontario et le Sud du Québec ou l'ouragan Katrina à la Nouvelle-Orléans ont eu des impacts négatifs d'ordre à la fois humain, économique et physique; l'approvisionnement en eau destinée à l'usage domestique réduit les réserves d'eau</i>).		✓	✓	✓
A2.4	Dégager les répercussions de phénomènes naturels (<i>p. ex., sécheresse, inondation, éruption volcanique, glissement de terrain</i>) sur les humains (<i>p. ex., problèmes de santé respiratoire, famine, mouvement de populations, mortalité</i>) et sur l'environnement (<i>p. ex., feux de forêts, invasions d'insectes ou de rongeurs nuisibles, accumulation de déchets, failles, terrains instables</i>).		✓	✓	

MATHÉMATIQUES, 7^e ANNÉE

Numération et sens du nombre

Attentes

A1	Résoudre des problèmes portant sur les concepts de rapport et de taux.		✓		
A3	Résoudre des problèmes portant sur les opérations étudiées en utilisant diverses stratégies.		✓		

Contenus d'apprentissage

A1.1	Établir les liens entre la multiplication, la division, le raisonnement proportionnel et les concepts de rapport et de taux (<i>p. ex., si on fait 4 km/h, combien de kilomètres peut-on parcourir en 3,5 heures?</i>).		✓		
A1.3	Utiliser des rapports et des taux dans des situations réelles (<i>p. ex., si une voiture roule à 100 km/h, elle pourra parcourir 400 kilomètres en 4 heures</i>).		✓		

FRANÇAIS, 7^e ANNÉE

Communication orale

Attentes					
A1	Comprendre des messages de diverses formes et fonctions et y réagir dans un contexte significatif.	✓	✓	✓	✓
A2	Produire des messages variés, avec ou sans échange, en fonction de la situation de communication.	✓	✓	✓	✓
Contenus d'apprentissage					
A1.1	Cerner l'intention de la situation d'écoute en tenant compte de divers facteurs (<i>p. ex., durée de la communication, connaissance du sujet et du vocabulaire, possibilité de réécouter la communication, tâche à accomplir par la suite</i>).	✓	✓	✓	✓
A1.2	Repérer les idées principales et secondaires d'une communication, le langage non verbal, les valeurs qu'elle véhicule et les éléments qui la caractérisent.	✓	✓	✓	✓
A1.3	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>).	✓	✓	✓	✓
A1.4	Exprimer, en temps opportun, ses réactions à un message ou y donner suite de façon appropriée (<i>p. ex., demander la clarification d'un message qui lui semble ambigu, noter dans son agenda la date de remise d'un projet</i>).	✓	✓	✓	✓
A1.7	Utiliser des habiletés sociales, langagières et cognitives au service de la communication (<i>p. ex., écouter avant de réagir, chercher un terrain d'entente, admettre ses erreurs de jugement, exprimer le plus clairement possible ses idées ou sa pensée</i>), selon son rôle et dans diverses situations (<i>p. ex., présentation orale, travail coopératif, table ronde, appel téléphonique</i>).	✓	✓	✓	✓
A1.10	Évaluer sa performance dans des situations d'écoute et essayer les stratégies proposées pour améliorer son écoute.	✓	✓	✓	✓
A2.1	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., interlocuteurs familiers ou inconnus</i>), de la forme et des caractéristiques du discours (<i>p. ex., 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>).	✓	✓	✓	✓
A2.2	Produire divers actes langagiers (<i>p. ex., adresser une demande, converser, répondre à des questions, décrire un phénomène, raconter un fait divers, commenter un spectacle, émettre une critique constructive</i>).	✓	✓	✓	✓

Systèmes de la Terre et de l'espace – La chaleur dans l'environnement (suite)

Missions

		1	2	3	4
A2.3	Prendre la parole spontanément dans un contexte formel ou informel : d'expression personnelle et de création (<i>p. ex., faire rire dans un moment difficile, suggérer une façon novatrice de traiter une question</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, définir ce qui a été appris et comment mieux faire à l'avenir</i>).	✓	✓	✓	✓
A2.4	Préparer (seul ou en groupe, avec ou sans technologies de l'information et de la communication [TIC]) une variété de communications structurées selon une intention précise, en adaptant le discours au public ciblé (<i>p. ex., débat, bulletin de nouvelles télévisées par et pour les élèves de l'école; annonce publicitaire sur vidéo numérique comprenant découpage, tournage, éclairage, prise de son</i>).	✓	✓	✓	✓
A2.5	Présenter, seul ou en groupe, des productions orales à l'aide d'un plan, de notes de travail ou de supports visuels (<i>p. ex., schéma, organigramme, présentation multimédia</i>), après avoir répété sa prestation (<i>p. ex., travailler son intonation, son expression et l'insistance de sa voix pour faire passer un message</i>).	✓	✓	✓	✓

Lecture

Attente

B2	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

B2.3	Faire ressortir l'organisation du contenu de ses textes en dégagant les idées principales et secondaires selon les paragraphes (<i>p. ex., compléter un schéma, faire le plan du texte</i>).	✓	✓	✓	✓
B2.5	Interpréter des représentations graphiques dans divers contextes (<i>p. ex., mappemonde situant les populations francophones, plan à l'échelle du terrain de soccer de l'école, diagramme illustrant les interactions dans un écosystème</i>).	✓			
B2.7	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>).	✓	✓	✓	✓
B2.8	Traduire sous une autre forme sa compréhension du texte lu (<i>p. ex., transformer en saynète un passage de récit, préparer un jeu-questionnaire sur un héros de bande dessinée, créer une représentation multimédia du poème Au champ d'honneur de John McCrae</i>).	✓	✓	✓	✓

Écriture

Attentes

C1	Planifier ses projets d'écriture en utilisant des stratégies et des outils de préécriture.	✓	✓	✓	✓
-----------	--	---	---	---	---

Systèmes de la Terre et de l'espace – La chaleur dans l'environnement (suite)

Missions

		1	2	3	4
C2	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.	✓	✓	✓	✓
C3	Réviser et corriger ses textes en y laissant des traces de sa pratique réflexive de la grammaire du texte et de la phrase.	✓	✓	✓	✓
C4	Publier et diffuser ses textes.	✓	✓	✓	✓
Contenus d'apprentissage					
C1.1	Déterminer, seul ou en groupe, le sujet et l'intention d'écriture dans diverses situations d'écriture (<i>p. ex., partagée, guidée, autonome</i>).	✓	✓	✓	✓
C1.3	Utiliser, seul ou en groupe, une variété de stratégies de préécriture (<i>p. ex., activer ses connaissances, explorer le sujet en consultant des ressources imprimées, audiovisuelles ou électroniques, orienter sa réflexion ou sa recherche d'information selon ses objectifs, ordonner ses idées ou ses données d'information</i>).	✓	✓	✓	✓
C1.4	Recourir, seul ou en groupe, à divers moyens pour réaliser la préécriture (<i>p. ex., prise de notes, utilisation d'une liste de vocabulaire et d'expressions typiques du genre de texte, tableau de classification Pour ou Contre, modèles de personnages types comme l'inspecteur dans le roman policier</i>).	✓	✓	✓	✓
C2.1	Rédiger une ébauche structurée de façon séquentielle et logique, en mettant en évidence les caractéristiques du genre de texte (<i>p. ex., pour une intrigue policière : répartition des indices conduisant à la résolution de l'intrigue et vocabulaire évoquant des émotions comme la peur ou l'angoisse; pour le calligramme : mise en relief du contour de la forme créée par la disposition des vers qui le composent</i>).	✓	✓	✓	✓
C3.1	Réviser ses textes en utilisant diverses techniques (<i>p. ex., relire le texte plusieurs fois pour vérifier la présence et la richesse des idées et évaluer ses choix, compte tenu de l'intention d'écriture, des caractéristiques du genre de texte et des destinataires; faire des manipulations langagières telles que l'effacement ou le déplacement, pour mettre en évidence des mots ou des groupes de mots dans la phrase; décider de mener son texte jusqu'à la publication ou d'écrire une nouvelle ébauche</i>).	✓	✓	✓	✓
C3.5	Consulter des ouvrages de référence imprimés ou électroniques (<i>p. ex., dictionnaire pour trouver des synonymes et des antonymes ou des expressions et leur sens; grammaire pour comprendre les préfixes marquant l'opposition ou l'association, la quantité, la répétition, et les suffixes pouvant former les verbes et les adverbes; encyclopédie, pour approfondir un sujet</i>).	✓	✓	✓	✓
C4.1	Choisir un format d'écriture et un mode de présentation convenant à la forme de discours, au genre de texte et aux destinataires.	✓	✓	✓	✓
C4.2	Intégrer à ses textes des éléments visuels (<i>p. ex., pour un article de presse : photo, image et graphique original</i>), des effets sonores ou des animations (<i>p. ex., pour la création d'une page Web : effets sonores et animations libres de droits d'auteur</i>).	✓	✓	✓	✓

Systèmes de la Terre et de l'espace – La chaleur dans l'environnement (suite)

Missions

1 2 3 4

GÉOGRAPHIE, 7^e ANNÉE

Constantes physiques dans un monde en changement

Attente

A3

Expliquer l'action des processus naturels et des activités humaines sur la transformation de l'environnement.

✓

Contenu d'apprentissage

A3.4

Décrire des facteurs géographiques (*p. ex., latitude, altitude, masses d'air, grandes étendues d'eau, courants marins*), des processus naturels (*p. ex., climat altéré par un facteur naturel comme le changement dans l'activité volcanique, érosion entraînant la perte de la couche arable du sol*) et des activités humaines (*p. ex., utilisation de produits chimiques, monoculture, introduction d'espèces envahissantes par le transport maritime*) qui modifient les caractéristiques physiques des régions climatiques et naturelles (*p. ex., les Grands Lacs, source d'humidité, influent sur le climat du sud de l'Ontario; le réchauffement climatique, responsable de la fonte du pergélisol, modifie les caractéristiques du sol en milieu arctique et perturbe le mode de vie traditionnel des Inuits; des infestations d'insectes forestiers provoquent la mort des arbres et modifient les écosystèmes forestiers de la région boréale; le passage répété d'ouragans dégrade ou fragilise les écosystèmes côtiers et marins*).

✓

Exploitation des ressources naturelles et durabilité environnementale

Attentes

B2

Analyser les moyens de relever des défis liés à l'exploitation des ressources naturelles à travers le monde pour en assurer la durabilité.

✓

B3

Décrire la provenance et l'utilisation de diverses ressources naturelles ainsi que les effets de leur exploitation et de leur utilisation.

✓

✓

Contenus d'apprentissage

B2.2

Analyser les effets de l'exploitation de ressources naturelles sur l'environnement (*p. ex., production et accumulation de déchets solides donnant lieu à la multiplication de sites d'enfouissement qui ont une incidence sur la qualité de l'eau et des écosystèmes locaux; pollution industrielle de l'eau, de l'air et du sol; dégradation des milieux aquatiques*).

✓

B3.4

Décrire des actions écocitoyennes qui favorisent la préservation et le développement durable des ressources naturelles (*p. ex., encourager l'utilisation de l'énergie solaire et éolienne; faire des choix de consommation responsables de l'eau et de l'énergie; choisir des modes de transport écologiques; boycotter ou choisir un produit pour des raisons éthiques*).

✓

✓



Systèmes de la Terre et de l'espace – La chaleur dans l'environnement (suite)

Missions

1 2 3 4

SCIENCES ET TECHNOLOGIE, 7^e ANNÉE

Matière et énergie

Attente

A1

Démontrer sa compréhension des caractéristiques des substances pures et des mélanges à l'aide de la théorie particulaire.

✓

Contenu d'apprentissage

A1.2

Expliquer en ses propres mots les principaux postulats de la théorie particulaire :

- toute matière est faite de particules;
- toutes les particules d'une même substance pure sont identiques;
- toutes les substances différentes ont des particules différentes;
- les particules sont séparées par de grands espaces vides (comparativement à la taille des particules);
- les particules sont animées d'un mouvement incessant et plus leur mouvement est rapide, plus elles ont de l'énergie cinétique;
- les particules sont soumises à des forces d'attraction qui augmentent à mesure que les particules se rapprochent les unes des autres.

✓

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
 Courriel : 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.