

Sciences 10

Questions,

Recherches,

découvertes



Ressources pédagogiques

Sciences 10

Références à des sites Web

Les références à des sites Web que renferme le présent document sont uniquement fournies par commodité et ne constituent pas un appui de la part du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance à l'égard du contenu, des politiques ou des produits du site Web cité comme source de référence. Le Ministère n'a aucune maîtrise sur les sites Web cités et les liens subséquents, et il n'assume pas la responsabilité de l'exactitude, de la légalité ou du contenu des sites Web en question. Le contenu des sites Web cités peut changer sans préavis.

La Politique des écoles publiques de la Nouvelle-Écosse en matière d'accès aux réseaux et d'utilisation des réseaux oblige les conseils scolaires et les éducateurs à prendre préalablement connaissance des sites et à les évaluer avant de les recommander aux élèves. Si vous découvrez un site périmé ou inapproprié, veuillez le signaler à links@EDnet.ns.ca.

Sciences 10 : Ressources pédagogiques

Droit d'auteur de la Couronne

© Province de la Nouvelle-Écosse, 2012

Document préparé par le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance

Le contenu de la présente publication peut être reproduit en totalité ou en partie à condition qu'il serve à des fins non commerciales et qu'il soit clairement précisé qu'il s'agit d'un document du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse. Même si le document fait mention du titulaire du droit d'auteur, il faut obtenir la permission de reproduire le document directement auprès dudit titulaire. Les photographies de même que le texte et les illustrations d'élèves ne peuvent pas en être extraits ni être réutilisés.

Information de catalogage

Vedette principale sous le titre.

Sciences 10 / Nouvelle-Écosse. Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance/ Services des programmes en français

1. Sciences – Étude et enseignement – Manuels, etc. I. Nouvelle-Écosse. Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance. II. Services des programmes en anglais.

Table des matières

Introduction.....	6
Module 1 – Sciences de la terre et de l’espace : La dynamique des phénomènes météorologiques (25 %).....	8
Activité 1 : Cartes et prévisions météorologiques	10
Activité 2 : Construction d’une station météorologique chez soi.....	13
Activité 3 : Le temps	17
Activité 4 : Le passé, le présent et l’avenir.....	19
Activité 5 : Les prévisions météorologiques	21
Activité 6 : Dangers météorologiques	23
Activité 7 : Technologie météorologique.....	24
Activité 8 : À quel point le temps peut-il être chaud?.....	25
Activité 9 : Comment les molécules se comportent-elles?	28
Activité 10 : Bulletin météorologique.....	31
Module 2 – Sciences physiques : Les réactions chimiques (25 %).....	33
Activité 11 : Consommateurs et les produits chimiques.....	35
Activité 12 : Noms et formules chimiques	38
Activité 13 : La constitution de composés	45
Activité 14 : Les cartes le révèlent.....	50
Activité 15 : Étiquettes de produits.....	51
Activité 16 : Dés chimiques.....	54
Activité 17 : Preuve de réactions chimiques.....	57
Activité 18 : Chimie du jus de chou	60
Activité 19 : Étude de réactions	65
Activité 20 : Dissolvez ceci	73
Activité 22 : Équilibrage des équations chimiques	82
Activité 23 : Observations de réactions chimiques.....	84
Activité 24 : Vitesse des réactions chimiques.....	86
Activité 25 : Réactions de double substitution	88
Activité 26 : Les acides et les bases	94
Activité 27 : Les produits chimiques ménagers	98
Activité 28 : Modification de la vitesse d’une réaction chimique.....	100
Activité 29 : Carrières en chimie	103

Activité 30 : Les produits chimiques et notre environnement	105
Module 3 – Sciences physiques : Le mouvement (25 %)	108
Activité 31 : Position et déplacement	110
Activité 32 : À propos de la vitesse.....	112
Activité 33 : Description de graphiques	114
Activité 34 : Lecture des graphiques position/temps.....	116
Activité 35 : Mouvement uniforme.....	118
Activité 36 : Se déplacer!	120
Activité 37 : Expérience à l'aide de ruban en papier : Quelle distance la voiture a-t-elle parcourue?.....	122
Activité ; 38 : Couplage de données, de graphiques et de termes.....	124
Activité 39 : Détecteurs de mouvement.....	126
Activité 40 : Jouer avec le mouvement.....	128
Activité 41 : Interprétation et résolution de problèmes, partie 1.....	130
Activité 42 : Interprétation et résolution de problèmes, partie 2.....	132
Activité 43 : Contributions canadiennes au mouvement	135
Activité 44 : Contributions canadiennes au mouvement	136
Module 4 – Sciences de la vie : La durabilité des écosystèmes (25 %)	139
Activité 45 : La neige	141
Activité 46 : Facteurs qui influent sur la durabilité.....	145
Activité 47 : Projet de recherche sur la Forêt acadienne	147
Activité 48 : Les populations.....	150
Activité 49 : Des choix durables.....	153
Activité 50 : Extension des sciences	154
Annexes.....	157
Annexe A : Modèles et documents de référence	159
Annexe B : Carrières	175
Annexe C : Cartes, tableaux de données et graphiques	178
Annexe D : Activités de rechange	188
Annexe E : Cartes d'ions chimiques.....	191
Bibliographie.....	194

Introduction

Le programme d'études décrit dans le document *Foundation for the Atlantic Canada Science Curriculum* (ministère de l'Éducation et de la Culture de la Nouvelle-Écosse, 1998) et le document *Programme d'études de sciences du Canada atlantique : Sciences 10* (ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, 2012) avait été planifié et préparé en collaboration par des comités régionaux. Le processus d'élaboration du programme commun des provinces de l'Atlantique a comporté une consultation régionale auprès des intervenants du système de l'éducation de chacune des provinces de l'Atlantique. Le programme d'études de sciences du Canada atlantique est conforme au cadre décrit dans le *Cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12* pancanadien.

Sciences 10 : Ressources pédagogiques est un document pratique complémentaire du programme d'études qui vise à aider le personnel enseignant à offrir efficacement le programme d'études prescrit en Sciences 10. Il inclut toute une série d'expériences, de travaux de recherche et d'activités à l'intention des élèves au sein de chacun des quatre modules : La dynamique des phénomènes météorologiques, Les réactions chimiques, Le mouvement et La durabilité des écosystèmes. Chaque module vaut 25 % du cours.

Ce document supplémente le guide du programme d'études, *Programme d'études de sciences du Canada atlantique : Sciences 10*, et le manuel *Sciences 10 Nouvelle-Écosse* (Anderson and Bocknek, 2012) utilisés dans les écoles de la Nouvelle-Écosse.

**Module 1 : Sciences de la Terre et de l'espace :
La dynamique des phénomènes météorologiques
(25 %)**

Activité 1 : Cartes et prévisions météorologiques

Question

- De quelle façon lisez-vous les cartes

Partie 1 : La lecture des cartes

Travaillez avec un partenaire pour répondre à chacune des questions qui suivent au sujet des cartes météorologiques en utilisant une carte météorologique provenant d'Internet ou reçue de votre enseignant.

1. Où voyez-vous un système de basse pression? Pression atmosphérique lue : _____

Fournissez le nom de l'endroit ou sa latitude et sa longitude : _____

Où voyez-vous une zone de haute pression? Pression atmosphérique lue : _____

Fournissez le nom de l'endroit ou sa latitude et sa longitude? _____

2. Décrivez les conditions météo aux trois stations météorologiques les plus proches du système de basse pression que vous avez choisi. Insérez les renseignements dans le tableau ci-dessous.

Données météorologiques relevées – système de basse pression

Information	Station 1	Station 2	Station 3
Pression atmosphérique			
Couverture nuageuse (%)			
Variation au baromètre			
Vitesse/direction du vent			
Précipitations			
Type de nuages élevés			
Type de nuages bas			

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser des instruments, avec efficacité et exactitude, pour recueillir des données au sujet du temps qu'il fait localement et intégrer des données météorologiques de diverses sources électroniques d'observations régionales et nationales (213-3, 213-6, 213-7)
- identifier des questions et analyser des données météorologiques pour une durée de temps donnée, et prédire des conditions météorologiques futures au moyen de techniques appropriées (214-10, 331-5, 212-1)

Température			
Point de rosée			

3. Décrivez les conditions météo aux trois stations météorologiques les plus proches du système de haute pression que vous avez choisi. Insérez les renseignements dans le tableau ci-dessous.

Données météorologiques relevées – système de haute pression

Information	Station 1	Station 2	Station 3
Pression atmosphérique			
Couverture nuageuse (%)			
Variation au baromètre			
Vitesse/direction du vent			
Précipitations			
Type de nuages élevés			
Type de nuages bas			
Température			
Point de rosée			

4. Des vents violents sont-ils prévus dans un secteur ou un autre de votre carte? Comment pouvez-vous le dire? Fournissez deux raisons.

5. Trouvez un système frontal – chaud ou froid. Dans quelle direction le système se déplace-t-il? Décrivez les caractéristiques du front.

6. D'après votre carte, quel type de conditions météorologiques pouvez-vous prévoir dans notre région au cours des 24 prochaines heures? Précisez les raisons expliquant vos prévisions.

Partie 2 : Surveillance des tempêtes!

Trouvez sur une carte météorologique des illustrations comprenant les conditions qui suivent :

- ombrage continu – pluie continue
- hachurage – pluie intermittente
- virgules – bruine
- astérisques – neige
- triangles, à l'intérieur duquel se trouve un point – granules de glace
- spirales latérales avec points ou virgules – pluie verglaçante, bruine verglaçante
- triangles inversés surmontés d'un point – averses de pluie
- triangles inversés surmontés d'un astérisque – averses de neige
- deux triangles inversés l'un au-dessus de l'autre – averses de grêle
- symbole en forme de « R » – orages
- ombrage jaune continu – brume
- ombrage continu en brun – fumée, poussière

Partie 3 : Le météorologue

Sélectionnez une série de cartes météorologiques visant les cinq prochains jours dans votre région. Imaginez que vous êtes le reporter météo. Livrez vos prévisions officielles à long terme au public. Fournissez le plus de détails possible en vous basant sur les données dont vous disposez. Surveillez les prévisions météorologiques des cinq prochains jours et comparez vos prévisions avec le temps qu'il fait réellement.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Consultez des sites météorologiques pour obtenir de l'information à jour.

<http://past.meteomedia.com/weather/maps/>

<http://www.meteochicoutimi.ca/wxcartes.php>

Activité 2 : Construction d'une station météorologique chez soi

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser des instruments, avec efficacité et exactitude, pour recueillir des données au sujet du temps qu'il fait localement et intégrer des données météorologiques de diverses sources électroniques d'observations régionales et nationales (213-3, 213-6, 213-7)
- identifier des questions et analyser des données météorologiques pour une durée de temps donnée, et prédire des conditions météorologiques futures au moyen de techniques appropriées (214-10, 331-5, 212-1)

Questions

- **Comment observe-t-on et mesure-t-on les changements survenant dans l'hydrosphère et l'atmosphère?**
- **Comment une station météorologique fonctionne-t-elle?**
- **Qu'est-ce que l'humidité?**
- **Qu'est-ce que la pression?**

Introduction

La fourniture de prévisions météorologiques exactes débute par des observations attentives et consistantes. Les observations peuvent être effectuées au moyen d'instruments comme des pluviomètres, des baromètres, des anémomètres, des hygromètres et des thermomètres. Dans les stations météorologiques comme celles que gère Environnement Canada, les instruments en question sont passablement complexes, mais il est possible de fabriquer des versions artisanales plus simples de ces instruments pour créer une station météorologique chez soi.

Partie 1 : Mesure de l'humidité

- Réalisez l'activité d'exploration 1-1C : Les effets de la pression atmosphérique, p. 18 de *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.
- Réalisez l'activité d'exploration 1-1B : La température dans l'atmosphère, p. 12 de *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.
- Réalisez l'activité Réfléchis bien 2-1B : Utilisation de l'échelle humidex, p. 51 de *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.

Partie 2 : Mesure de la pression

Suivez la démarche ci-dessous pour construire un baromètre artisanal.

Matériel

<ul style="list-style-type: none">• paille pour boire• élastique ultra robuste• ruban-cache• emballage plastique/ballon• ciseaux	<ul style="list-style-type: none">• petite boîte de conserve (d'environ 10 cm de diamètre)• thermomètres• cure-dent• fiche sans lignes
--	---

Marche à suivre

1. Couvrez hermétiquement le dessus de la boîte de conserve de l'emballage plastique/du ballon en utilisant un élastique pour retenir la pellicule d'emballage plastique/le ballon en place. Le couvercle créé doit être tendu pour que la boîte de conserve soit étanche à l'air.
2. Placez la paille, à laquelle sera attaché le cure-dent, horizontalement sur la pellicule d'emballage plastique/le ballon de manière qu'une moitié de la paille se trouve au-dessus de la boîte de conserve. Fixez la paille au milieu de la pellicule d'emballage plastique/du ballon à l'aide de ruban afin qu'elle ne tombe pas.
3. Collez une fiche au mur. La paille servira d'aiguille. Consignez avec soin l'emplacement de la paille sur la fiche. Si vous le souhaitez, vous pouvez tracer sur la fiche des lignes à des intervalles égaux pour faciliter l'observation des variations. Après 15 minutes, consignez le nouvel emplacement de la paille sur la fiche. Continuez à vérifier et à consigner l'emplacement de la paille aussi souvent que vous le souhaitez. Son emplacement changera d'un jour à l'autre et même d'une heure à l'autre. Prenez soin d'éviter de placer votre baromètre près d'une fenêtre, car le baromètre est sensible à la température de même qu'à la pression de l'air.

Tout comme on peut sentir la pression de l'eau au fond d'une piscine, le poids de l'air dans l'atmosphère exerce lui aussi une pression. Dans le cadre de cette expérience, la haute pression abaissera la pellicule plastique et la paille montera. La basse pression fera gonfler la pellicule plastique et la paille descendra. Vérifiez, dans la mesure du possible, vos mesures à l'aide d'un véritable baromètre. Notez ce qu'indique le baromètre à l'approche d'une grosse tempête.

Laissez votre baromètre intact pour une collecte continue de données.

Partie 3 : Mesure du vent

- Réalisez l'activité d'exploration 1-2C : L'atlas des vents de la Nouvelle-Écosse, p. 37, de *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.
- Réalisez l'activité Réalise une expérience 2-1E : Mesurer la vitesse du vent, p. 59, *Sciences 10 Nouvelle-Écosse* [traduction].

Partie 4 : Mesure des précipitations

Les nuages de pluie sont formés de gouttes d'eau tellement petites qu'un seul nuage en renferme des milliards. Combien de pluie tombe pendant une averse ou pendant une journée, une semaine ou un mois? Vous pouvez le découvrir en mesurant la quantité tombée à l'aide d'un pluviomètre.

Matériel

- Bocal en verre à parois verticales
- Papier
- Règle en plastique
- Pellicule d'emballage plastique
- Ciseaux
- Ruban

Marche à suivre

Placez la règle à l'intérieur du contenant en verre de manière qu'elle repose sur le fond du contenant. Fixez-la à l'aide de ruban au haut de l'intérieur du bocal pour la maintenir en place. Placez maintenant votre pluviomètre à l'extérieur et mesurez la quantité de précipitations de pluie (ou de neige) survenant chaque jour pendant une semaine. Placez le pluviomètre dans un endroit à l'écart des arbres et des bâtiments, car ceux-ci peuvent affecter les quantités enregistrées. Vous pourriez également souhaiter coller le bocal à un bloc ou à une plateforme en bois afin que le vent ne le fasse pas tomber. Consignez vos données dans un tableau de votre propre conception.

Laissez votre pluviomètre intact pour effectuer une collecte continue de données.

Observations des conditions météorologiques sans instruments

L'œil humain représente l'un des meilleurs instruments météorologiques. Une vaste part de ce que nous savons au sujet du temps découle de l'observation humaine directe réalisée au cours de milliers d'années. Même si la possibilité de reconnaître les nuages est intéressante en soi, l'observation régulière des nuages et le suivi des conditions météorologiques associées à certains types de nuages montreront le lien existant entre les types de nuages et les conditions météo.

La reconnaissance des types de nuages peut aider à la prévision du genre de temps auquel on peut s'attendre dans l'avenir immédiat.

Marche à suivre

Faites des copies des tableaux d'observations fournis à la page suivante. Vous utiliserez ces tableaux pour consigner durant sept jours consécutifs l'information que vous recueillerez au moyen des instruments météorologiques que vous aurez construits. Vous comparerez vos données à l'information fournie chaque jour sur le site Web météorologique d'Environnement Canada au http://meteo.gc.ca/canada_f.html. Utilisez les données de l'emplacement géographiquement le plus proche de vous.

Conditions météorologiques durant une semaine

Nom :

Membres du groupe :

Semaine du _____ au _____

Notre station météorologique

Date	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
Heure							
Pression barométrique (à la hausse ou à la baisse)							
Température (°C)							
Humidité relative							
Direction du vent							
Vitesse du vent							
Précipitations (type)							
Précipitations (mm)							
Conditions météorologiques générales							

Information d'Environnement Canada

Date	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
Heure							
Pression barométrique (à la hausse ou à la baisse)							
Température (°C)							
Humidité relative							
Direction du vent							
Vitesse du vent							
Précipitations (type)							
Précipitations (mm)							
Conditions météorologiques générales							

Activité 3 : Le temps

Résultats

Il est attendu que les élèves devront :

- décrire des exemples de la contribution canadienne à la prévision météorologique et à l'imagerie par satellites, en mettant en évidence comment la connaissance scientifique évolue (117-10, 115-6)
- analyser et rapporter les risques, les bénéfices et les limitations des réponses de la société aux prévisions météorologiques (118-7, 214-11, 116-1)

Questions

- **Quelles décisions nous amènent à prendre les conditions météorologiques?**
- **De quelle façon nos vies sont-elles affectées par les conditions météorologiques changeantes (à court terme) et le changement du climat (à long terme)?**
- **Quelle est la cause des régimes climatiques?**

Matériel

- Matériel
 - Ordinateur ou ordinateurs avec connexion Internet et lecteur de CD-ROM
 - Appareil-photo numérique
 - Imprimante
 - Système de projection
 - Numériseur
 - Caméra vidéo
- Logiciels
 - Logiciel de tableur ou base de données
 - Logiciel d'édition
 - Logiciel de courrier électronique
 - Encyclopédie sur CD-ROM
 - Logiciel de traitement d'images
 - Navigateur Web
 - Logiciel multimédia
 - Logiciel de conception de pages Web
 - Logiciel de traitement de texte

Marche à suivre

Vous préparerez un diaporama, un bulletin ou une brochure et une page Web pour obtenir les résultats ci-après :

- décrire des exemples de la contribution canadienne à la prévision météorologique et à l'imagerie par satellites, en mettant en évidence comment la connaissance scientifique évolue (117-10, 115-6)

- analyser et rapporter les risques, les bénéfices et les limitations des réponses de la société aux prévisions météorologiques (118-7, 214-11, 116-1)

Sélectionnez l'un des sujets ci-dessous comme point de mire de votre recherche :

<ul style="list-style-type: none"> • les aurores boréales • les blizzards • le chinook • El Niño/La Niña • la grêle • les ouragans 	<ul style="list-style-type: none"> • les tempêtes de verglas • le courant-jet • la foudre • la neige • les orages • les tornades
--	--

Vous devez également

- fournir des illustrations montrant des aspects du phénomène;
- fournir un compte rendu historique d'un phénomène météorologique réel (se rapportant au sujet que vous avez sélectionné) ayant infiniment affecté l'activité humaine;
- fournir une description d'une carrière liée à votre sujet particulier ou à la météorologie en général;
- fournir une liste complète (bibliographie) de toutes vos sources d'information, y compris les sites Web, les personnes interrogées, l'information obtenue par courriel, les encyclopédies, les livres, les revues et les émissions de télévision.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Cette activité pourrait servir de point culminant –elle serait réalisée tout au long du module.

Ce projet nécessite absolument l'accès à des ordinateurs. Les élèves devront créer un diaporama au moyen d'un programme comme PowerPoint, une brochure au moyen d'un programme comme Microsoft Publisher et une page Web au moyen d'un programme comme FrontPage.

Activité 4 : Le passé, le présent et l'avenir

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- décrire des exemples de la contribution canadienne à la prévision météorologique et à l'imagerie par satellites, en mettant en évidence comment la connaissance scientifique évolue (117-10, 115-6)
- identifier et rapporter l'impact de l'exactitude des prévisions météorologiques lorsqu'on combine des données provenant de différentes sources et personnes (118-2, 117-6, 114-6)

Question

- **Le folklore peut-il avoir des racines scientifiques?**

Renseignements généraux

Tout au long de l'histoire de l'humanité, les gens ont adoré des dieux du temps ou pratiqué des rituels qui devaient apporter des résultats météorologiques souhaités. Par exemple, la comptine « Pluie, pluie, tu peux t'en aller et revenir une autre journée » faisait jadis partie d'un rituel exécuté par les druides pour mettre fin à la pluie.

La majorité de ces croyances mythologiques et rituels ont cédé la place à une approche plus scientifique par rapport au temps faisant appel au radar, aux satellites météorologiques, aux baromètres, aux thermomètres, aux hygromètres et aux ordinateurs. Cependant, en dépit de tous ces outils techniques, le folklore météorologique persiste dans toutes les régions de la planète.

Le folklore est une sagesse acquise avec le temps. On se rappelle de la majorité des expressions concernant le temps simplement parce qu'elles fonctionnent souvent, même si elles sont en général moins fiables que les prévisions météorologiques modernes. Le folklore découle fréquemment de l'expérience humaine et de la compréhension des conditions météo. Certains phénomènes météorologiques sont néanmoins imprévisibles, que ce soit au moyen des prévisions scientifiques ou des croyances folkloriques. Par exemple, l'intensité d'un hiver est affectée par de nombreux facteurs dont ne peuvent pas tenir compte dans leur totalité la science ou le folklore.

La vérité derrière le folklore

Marche à suivre

Expliquez le fondement scientifique de chaque exemple d'énoncé folklorique ci-dessous. Indiquez de plus quel segment de la population serait le plus susceptible d'être influencé par le dicton folklorique et de l'utiliser.

- Un coucher de soleil rouge ravit les marins; un lever de soleil rouge les met en garde.
- Plus les nuages sont hauts, plus il fera beau.
- Les halos autour du soleil ou de la lune signalent l'approche de pluie (ou de neige). Plus le halo est grand, plus les précipitations sont proches.

- La fumée qui descend annonce la fin du beau temps.
- Les vaches ont la queue à l'ouest à l'approche du beau temps; elles ont la queue à l'est quand vient le mauvais temps.

Trouvez au moins deux autres exemples de dictons à propos du temps qui sont fondés sur des principes scientifiques et expliquez-les. Trouvez la signification historique des énoncés folkloriques et comment vos exemples en sont venus à être utilisés comme moyens de prévision du temps. Notez vos constatations dans votre journal scientifique.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Vous pourriez souhaiter trouver d'autres énoncés folkloriques/dictons au sujet du temps (ainsi que des sujets abordés dans les autres modules de Sciences 10.

Activité 5 : Les prévisions météorologiques

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- identifier et rapporter l'impact de l'exactitude des prévisions météorologiques lorsqu'on combine des données provenant de différentes sources et personnes (118-2, 117-6, 114-6)
- analyser et rapporter les risques, les bénéfices et les limitations des réponses de la société aux prévisions météorologiques (118-7, 214-11, 116-1)

Questions

- Quels outils techniques et scientifiques peuvent nous aider à prévoir le temps qu'il fera?

Marche à suivre

Utilisez des sources de référence de la bibliothèque ou des ressources électroniques pour répondre à chacune des questions qui suivent au sujet des prévisions météorologiques.

- Observation des conditions météorologiques
 - Citez trois types d'instruments qui nous aident à prévoir le temps.
 - Comment les gens utilisaient-ils le comportement des animaux pour prévoir les conditions météorologiques saisonnières avant la technologie?
 - Expliquez comment le comportement des animaux pourrait effectivement signaler certains types de conditions météo.
 - Quels signes dans le ciel permettent aux gens de prévoir le temps qu'il fera. Expliquez.
- Les avions à réaction peuvent-ils modifier le temps?
- Expliquez comment les avions à réaction pourraient causer du temps frais et pluvieux à Chicago.
- Jour de la marmotte
 - Expliquez la tradition du jour de la marmotte et ses racines historiques.
 - Le jour de la marmotte peut-il réellement fournir des prévisions des conditions météorologiques saisonnières? Expliquez.
- Bulletin météorologique des grillons
 - Sur quelle partie des conditions météorologiques les grillons fournissent-ils de l'information? L'information est-elle utile?

Résumé

Choisissez l'un des exercices ci-dessous.

- Rédigez une énigme, un poème ou une chanson qui explique certaines des façons intéressantes ou uniques dont les gens prévoient le temps qu'il fera.
- Dessinez une bande dessinée qui explique certaines des façons intéressantes ou uniques dont les gens prévoient le temps qu'il fera.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Les enseignants souhaiteront sans doute consulter divers sites Web météorologiques pour obtenir des renseignements à jour.

Activité 6 : Dangers météorologiques

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser des instruments, avec efficacité et exactitude, pour recueillir des données au sujet du temps qu'il fait localement et recueillir et intégrer des données météorologiques de diverses sources électroniques d'observations régionales et nationales; (213-3, 213-6, 213-7)

Question

- Quelle forme a une catastrophe/un danger météorologique?

Marche à suivre

Préparez un article de journal au sujet d'une catastrophe ou d'un danger réel découlant d'un phénomène météorologique. Il peut s'agir d'un phénomène récent ou passé. Prenez soin de fouiller l'évènement que vous évoquez afin que vos faits soient exacts. Stratégies possibles à inclure dans votre compte rendu :

- entrevue auprès d'un spécialiste ou d'un témoin oculaire;
- photos ou croquis;
- explications des conditions météorologiques liées à ce secteur géographique; façon dont les systèmes et les phénomènes météorologiques se manifestent;
- histoire passée de la région, le cas échéant;
- détails sur la situation survenue – personnes touchées, utilisation des terres, cout du nettoyage et rétablissement des activités;
- statistiques applicables à la situation – magnitude de violence de la tempête, durée, secteurs inondés ou touchés par une sécheresse.

Préparez vos renseignements sous la forme d'un article de première page. Vous pourriez inclure des manchettes intéressantes et des photographies ou des croquis en couleur pour capter l'attention des gens.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Demandez à la classe de déterminer les principaux éléments de l'article. Ils pourraient par exemple comprendre :

- une manchette;
- le nom du journaliste (vous);
- le nom de l'agence de presse (AP – Associated Press; CP – Canadian Press; etc.);
- la date – assurez-vous que l'article correspond à la période de temps en question!
- la longueur – 250 à 300 mots;
- une carte illustrant l'emplacement touché;
- la forme – électronique ou imprimée.

Activité 7 : Technologie météorologique

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- illustrer et présenter comment les sciences tentent d'expliquer les changements saisonniers et les variations dans les régularités météorologiques pour une région donnée (215-5)

Question

Comment les conditions météorologiques et la technologie sont-elles liées entre elles?

Marche à suivre

Partie 1 : Développeur de logiciels

1. La technologie informatique est un élément central des prévisions météorologiques. Examinez ce qu'il faut au développeur pour créer et tenir à jour l'information météorologique destinée au public. Faites rapport de vos constatations.
2. De quelle façon décidez-vous quelles données seront recueillies?

Partie 2 : Technicien en météorologie

1. Nommez deux carrières qui font appel aux techniciens en météorologie.
2. Que font ces techniciens?
3. Où obtiennent-ils leur formation?
4. Sélectionnez une carrière. Quelles compétences et connaissances sont nécessaires pour ce travail?

Partie 3 : Météorologue de radio ou de télévision

1. Où trouveriez-vous ces météorologues?
2. Que font-ils? Que doivent-ils savoir pour exécuter ce travail?
3. Quels genres d'instruments météorologiques utilisent-ils dans leur travail?
4. Comment utilisent-ils les données qu'ils recueillent?
5. Trouvez une carte météorologique (sur Internet). Essayez d'interpréter la météo à partir de la carte.

Partie 4 : Météorologue aux alertes

1. Quel est le travail de cette personne?
2. À quoi ressemble la journée d'un tel météorologue lorsqu'une tornade ou une autre catastrophe se prépare?
3. À qui ces météorologues enseignent-ils l'utilisation et l'interprétation de leurs services?
4. Quels instruments ces météorologues utilisent-ils dans leur travail?
5. Comment utilisent-ils les données recueillies?

Partie 5 : Pourquoi c'est important

1. Répondez aux questions de la section *Au quotidien*, à la page 81 de *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.
2. Rédigez un scénario d'une trentaine de secondes pour expliquer à un auditoire universitaire le temps prévu au pays demain.
3. a) À quel point les prévisions météorologiques sont-elles exactes?
b) Les conditions atmosphériques à la surface de la terre constituent-elles le seul facteur? Expliquez. Si d'autres facteurs entrent en jeu, énumérez-les et expliquez leur utilisation.
c) Quel rôle la technologie joue-t-elle dans les prévisions?
4. Sélectionnez un instrument météorologique. Rédigez un paragraphe décrivant comment l'instrument a évolué avec le temps.
5. Quels sont les effets de conditions météorologiques sur l'industrie de la région où vous habitez? Précisez de quelle industrie il s'agit, les conditions météorologiques présentes et leurs résultats. Quelle technologie entre en jeu?
6. Existe-t-il des limites aux prévisions météorologiques? Quelles sont-elles? De quelle façon la technologie joue-t-elle un rôle à cet égard?
7. Réalisez l'activité de départ 2 *La mesure du brouillard*, à la page 43 de *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.

Activité 8 : À quel point le temps peut-il être chaud?

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser la théorie scientifique et identifier des questions à étudier, illustrer et expliquer le transfert de la chaleur à l'intérieur du cycle de l'eau (331-1, 214-3)

Questions

- La couleur d'une substance affecte-t-elle la quantité d'énergie lumineuse qui se transforme en énergie calorifique?
- À quel point la surface du sable chaud devient-elle chaude lorsque le soleil brille sur celui-ci?
- À quel point la surface de l'eau devient-elle chaude lorsque le soleil brille sur celle-ci?
- À quel point l'air devient-il chaud lorsque le soleil brille?
- À quel point un mélange de sable et d'eau devient-il chaud lorsque le soleil brille sur celui-ci?
- À quel point le terreau humide devient-il chaud lorsque le soleil brille sur celui-ci?
- La végétation affecte-t-elle la température qu'atteint le sol lorsque la lumière brille sur celui-ci?

Renseignements généraux

L'énergie lumineuse que la surface d'une substance ne reflète pas est absorbée et transformée en énergie calorifique. Les substances de couleur foncée absorbent plus d'énergie lumineuse et transforment en conséquence plus d'énergie lumineuse en énergie calorifique. L'énergie calorifique fait bouger les molécules de la substance. L'énergie cinétique est l'énergie du mouvement. Comme les molécules de différentes substances sont différentes, les substances renferment différentes quantités d'énergie. Il faut

par exemple plus d'énergie calorifique pour hausser la température de 1 g d'eau de 1 °C que pour hausser la température de la même masse de sable sec de 1 °C. On appelle cette propriété des substances la chaleur massique. Une substance ayant une faible capacité thermique massique a besoin de très peu d'énergie calorifique pour que sa température change.

Mise en garde de sécurité ⚠

- Portez des lunettes de sécurité.
- Évitez de respirer la poussière du sable.
- Soyez prudent lorsque vous manipulez des thermomètres.

Matériel

- Thermomètres à alcool
- Contenants à nourriture en plastique transparents munis de couvercles pour les plats chauffés (de l'épicerie)
- Lampes avec ampoules de 100 watts
- Règle d'un mètre
- Terreau
- Sable
- Feuilles de papier de couleur, y compris des feuilles de papier blanc et noir
- Petite plante dans le même type de terreau comme plante témoin
- Eau

Marche à suivre

L'ensemble de la classe planifiera l'expérience. Effectuez en groupes une recherche pour répondre à votre question. Une fois les données recueillies, comparez les résultats de chaque groupe. Lors de la planification des recherches,

- dressez une liste des variables à vérifier lors de chaque recherche;
- dressez une liste des variables manipulées;
- dressez une liste des variables qui réagissent;
- décidez du nombre d'essais à réaliser;
- rédigez une hypothèse et un exposé de prévisions par rapport à votre recherche;
- rédigez une liste de Matériel et votre marche à suivre;
- déterminez les mesures de sécurité à prendre pour votre recherche et dressez-en une liste;
- obtenez l'approbation de l'enseignant.

Résultats

Au sein de votre groupe,

- consignez les données « pertinentes » et affichez-les pour les présenter;
- déterminez ce qui advient de la chaleur et de la température dans votre expérience.

L'ensemble de la classe

- fera rapport des résultats et les compilera;
- comparera les résultats de chaque expérience et discutera du lien entre les résultats et le chauffage ainsi que le transfert de chaleur de diverses substances;
- discutera de la façon dont l'énergie solaire peut être transformée en énergie thermique et écrira quelques lignes sur le sujet.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Divisez la classe en groupes. Attribuez une question à chaque groupe. Les groupes peuvent comparer leurs réponses. Les élèves pourront effectuer une comparaison qualitative de la chaleur massique de diverses substances de la terre. Parmi les substances examinées, l'eau a besoin du plus d'énergie thermique pour que sa température hausse de 1 °C, tandis que l'air a besoin du moins d'énergie thermique pour que sa température change. Demandez aux élèves d'utiliser les mêmes échelles dans leurs graphiques afin qu'ils puissent comparer les pentes des droites. Plus la pente est abrupte, plus basse est la chaleur massique. Essayez d'utiliser des sondes de température pour mesurer la température. Les données recueillies peuvent être introduites dans un tableur et être affichées sous une forme graphique.

Activité 9 : Comment les molécules se comportent-elles?

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser la théorie scientifique et identifier des questions à étudier, illustrer et expliquer le transfert de la chaleur à l'intérieur du cycle de l'eau (331-1, 214-3)

Questions

- **Comment les molécules d'eau à l'intérieur d'un solide se comportent-elles au zéro absolu (-273 °C) et à -1 °C?**
- **Comment les molécules se comportent-elles dans une phase liquide?**
- **Comment les molécules d'eau se comportent-elles au point d'ébullition?**

Marche à suivre

Préparez une recherche qui aidera à répondre aux questions ci-dessus.

Résultats

- Rédigez un exposé de vos observations.
- Faites des croquis de l'activité moléculaire.

Analyse

- Qu'arrivera-t-il selon vous aux molécules d'eau lorsqu'elles perdront leur énergie cinétique?
- Si les molécules d'eau perdent leur énergie cinétique, que perdent-elles d'autre?
- Comment les molécules d'eau à l'intérieur d'un solide se comportent-elles au zéro absolu ((-273 °C) et à -1 °C?
- Comment les molécules d'eau se comportent-elles dans une phase liquide?
- Comment les molécules d'eau se comportent-elles au point d'ébullition?

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Voici une activité de rechange pour l'obtention du résultat ci-dessus.

L'énergie thermique peut entraîner un changement d'un état de la matière en un autre état. L'état particulier d'un type de matière dépend à la fois de la matière elle-même et de la température.

Trois états de la matière doivent être considérés : l'état solide, l'état liquide et l'état gazeux.

Un solide est quelque chose qui maintient sa forme. Les atomes ou les molécules d'un solide vibrent en une position fixe. Au point de fusion, les atomes vibrent suffisamment pour s'écarter de leur position fixe et le solide devient un liquide.

Un liquide maintient son volume, mais il prend la forme de son contenant. Les atomes d'un liquide vibrent toujours, mais ils se déplacent lentement. Au point d'ébullition, les atomes à l'intérieur du liquide vibrent davantage et des bulles de gaz montent à la surface. Le liquide se transforme ensuite complètement en gaz.

Un gaz n'a pas de volume propre, mais occupe le volume de son contenant. Les atomes d'un gaz se déplacent rapidement et sont éloignés les uns des autres. Lorsqu'on fournit de la chaleur à un gaz, les atomes se déplacent plus rapidement.

Il serait intéressant que vous demandiez aux élèves de réaliser cette activité avant de leur fournir les renseignements généraux pertinents afin de déterminer l'étendue de leur compréhension du comportement des molécules à différents états de la matière. Répétez de nouveau l'activité une fois qu'ils auront obtenu les renseignements et demandez-leur d'observer les différences dans le comportement des molécules.

Marche à suivre

Créez au sol à l'aide de ruban-cache un grand carré dont vous laisserez un côté ouvert. La forme dessinée représente une casserole ouverte. Les élèves prétendront qu'il y a de l'eau dans la casserole. Les participants seront des molécules qui se déplacent pendant que le solide (glace) se transforme en liquide, puis en gaz.

Demandez aux membres de la classe de se placer dans la casserole comme s'ils étaient de la glace. (Chacun commence par se tenir près l'un de l'autre au fond de la casserole, en face de l'ouverture en bougeant légèrement.)

Dites quelque chose comme : « Vous êtes des molécules dans de la glace. Vous êtes gelés à l'état solide, mais la casserole a été placée sur un élément de cuisson. Vous commencez à vous réchauffer un peu. » (Chacun se balance un peu d'un côté à l'autre pour représenter les atomes qui vibrent davantage. Les particules sont proches les unes des autres.)

« Il fait plus chaud. Vous êtes en train de fondre. Vous vous transformez en liquide. » Demandez aux élèves de décrire ce qui est en train de se passer lorsqu'ils passent de l'état solide à l'état liquide.

« il fait de plus en plus chaud. » (Les élèves devraient maintenant se déplacer plus rapidement et prendre plus de place.)

« L'intérieur de la casserole est réellement très chaud. Vous êtes en train de bouillir. » (Tous les élèves devraient se déplacer très rapidement à l'intérieur de la casserole en vibrant très vite. Certains élèves devraient quitter la casserole pour représenter le début de l'évaporation.)

« Vous êtes maintenant de la vapeur. » (Tous les élèves devraient maintenant quitter la casserole et se déplacer rapidement partout autour en vibrant le plus rapidement qu'ils peuvent. Idéalement, ils devraient se déplacer en ligne droite jusqu'à ce qu'ils heurtent quelque chose, puis rebondir et se déplacer de nouveau en ligne droite dans une nouvelle direction.)

Vous pourriez maintenant répéter le processus, passant de l'état liquide dans une casserole à un état solide.

Analyse

Dessinez et identifiez un graphique du passage de l'eau de l'état solide à l'état de vapeur.

Indiquez les états sur le graphique.

Dessinez une illustration de chacun des stades du graphique.

Les élèves devraient également répondre aux questions qui suivent :

- Que pensez-vous qu'il advient des molécules d'eau lorsqu'elles perdent leur énergie cinétique?
- Si les molécules d'eau perdent leur énergie cinétique, que perdent-elles d'autre?
- Quelle est la différence entre la vapeur et un gaz? Expliquez.

Activité 10 : Bulletin météorologique

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- identifier et rapporter l'impact de l'exactitude des prévisions météorologiques lorsqu'on combine des données provenant de différentes sources et personnes (118-2, 117-6, 114-6)
- analyser et rapporter les risques, les bénéfices et les limitations des réponses de la société aux prévisions météorologiques (118-7, 214-11, 116-1)

Question

- Citez certaines incidences et tendances des conditions météorologiques?

Marche à suivre

Préparez un bulletin à partir d'un ou de plusieurs des thèmes ci-après :

- l'incidence sociale
 - des catastrophes : ouragans, tornades, blizzards, tempêtes violentes du passé (locales, provinciales, régionales, nationales, mondiales);
 - des saisons (tourisme, agriculture, pêche, etc.);
 - de la météorisation;
- les tendances météorologiques – comparaison des processus/tendances : conditions locales, régionales, nationales, mondiales (par exemple, des régions à la même latitude et au bord du même océan peuvent avoir un temps ou un climat différent);
- le folklore (mythes et rituels) météorologique par opposition à l'évolution de la technologie : collecte de données fiables et exactes en vue des prévisions météorologiques;
- la représentation des phénomènes météorologiques au moyen de divers médias :
 - l'art (des grands maîtres à l'époque actuelle);
 - la musique (de la musique classique à la musique contemporaine);
 - la poésie, la littérature;
- l'incidence des conditions météorologiques sur des événements historiques;
- l'histoire des prévisions météorologiques;
- les microclimats.

Sources de documentation possibles

<ul style="list-style-type: none">• almanachs• Aînés de la communauté• Environnement Canada• Internet• revues comme le <i>National Geographic</i> et le <i>Canadian Geographic</i>	<ul style="list-style-type: none">• journaux (examiner les commentaires, les bandes dessinées, les pages financières, les articles, les lettres à la rédaction)• bulletins météorologiques de télévision• organismes divers comme l'Institut océanographique de Bedford (IOB), le ministère des Pêches, le ministère des Ressources naturelles
--	--

Module 2 – Sciences physiques : Les réactions chimiques (25 %)

Activité 11 : Consommateurs et produits chimiques

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- faire une enquête et travailler en collaboration pour décrire les relations entre les sciences et la technologie et leurs fonctions (116-3, 117-7, 215,6, 116-5)

Question

- Citez des liens existant entre les consommateurs et les produits chimiques?

Marche à suivre

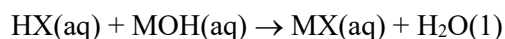
- Réalisez l'activité d'exploration 3-1A : Qu'indique l'étiquette d'un produit?, p. 101, *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.

Introduction à la neutralisation

À l'instar de la majorité des réactions chimiques, les produits d'une réaction de neutralisation sont prévisibles : un sel et de l'eau. Les sels sont des composés ioniques constitués d'un ion métallique et d'un ion non métallique. En général, ils sont solubles dans l'eau.

Les réactions de neutralisation peuvent en général être représentées sous cette forme :

acide + base → sel + eau



où « X » représente l'ion négatif de l'acide et « M » représente l'ion positif de la base.

- Réalisez l'activité Réalise une expérience 4-2 D : Les réactions de neutralisation et les sels, p. 172, *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.

Introduction aux produits chimiques pour consommateurs

La neutralisation des acides représente de grosses affaires de nos jours. Qu'il s'agisse d'un remède en vente libre à bas prix (Tums ou Rolaid) ou d'une marque de médicaments sur ordonnance dispendieux (Prevacid ou Nexium), les gens achètent des antiacides en quantités records. Les antiacides sont des bases qui réagissent avec un excès d'acidité dans l'estomac pour le neutraliser. Outre Tums et Rolaid, les marques commerciales comprennent Zantac, Pepcid, Lait de magnésium et Alka Seltzer. L'ingrédient actif dans ces préparations en vente libre est habituellement le carbonate de magnésium ou le carbonate de calcium. Les carbonates réagissent avec les acides comme l'acide chlorhydrique (acide présent dans l'estomac).

Vérification de l'efficacité des antiacides

Les antiacides sont offerts sous de nombreux noms de marque. Les consommateurs achètent ces produits pour réduire les acides gastriques. Les antiacides sont-ils efficaces pour neutraliser les concentrations élevées d'acide gastrique?

Les annonces d'antiacides allèguent souvent que l'antiacide peut « éliminer » l'excès d'acide gastrique. À quel point de telles allégations sont-elles valides? L'activité qui suit vous permettra de le découvrir au moyen de vérifications.

Question

- Un antiacide d'une marque donnée est-il plus efficace qu'un autre antiacide pour neutraliser l'acide?

Matériel

- Quatre grands verres transparents
- Bicarbonate de soude (hydrogénocarbonate de sodium)
- Bandelettes indicatrices à base de jus de chou ou bandelettes indicatrices commerciales
- Jus de pamplemousse
- Tasse à mesurer
- Rolaid, à action normale
- Cuillères
- Tums, à action normale

Marche à suivre

Utilisez la feuille d'activité *Les consommateurs et les produits chimiques* pour consigner vos constatations.

1. Versez 125 mL de jus de pamplemousse dans chacun des quatre verres.
2. Vérifiez le premier verre de jus au moyen d'une bandelette indicatrice. Si vous utilisez des bandelettes indicatrices à base de jus de chou, employez la fourchette de référence chromatique ci-dessous :

Indicateurs à base de jus de chou

pH approximatif	2	4	6	8	10	12
Couleur de l'extrait	rouge	pourpre	violet	bleu	bleu sarcelle	vert

3. Lisez l'étiquette sur l'emballage de Tums et déterminez la dose recommandée. Broyez le nombre de comprimés prescrits et versez les comprimés en poudre dans les deux verres de jus de pamplemousse. Mélangez à l'aide d'une cuillère jusqu'à ce que les comprimés soient entièrement dissouts. Vérifiez le pH après avoir mélangé et consignez-le.
4. Répétez la partie 2 en utilisant des Rolaid.
5. Répétez la partie 3 en utilisant 2 mL ou 5 g de bicarbonate de soude.
6. Videz les verres de jus dans l'évier en ajoutant beaucoup d'eau. Lavez les verres, puis lavez-vous bien les mains.

Les consommateurs et les produits chimiques

Nom : _____ Date : _____

Consignez la couleur et le pH approximatif dans le tableau ci-dessous.

Réactions de neutralisation

Antiacide	Couleur	pH
Jus de pamplemousse		
Tums		
Rolaids		
Bicarbonate de soude		

Analyse

1. Quel est l'ingrédient actif de chacun des antiacides que vous avez vérifiés. Écrivez une équation chimique montrant comment les antiacides neutralisent l'acide citrique dans le jus de pamplemousse.
2. Dressez une liste des antiacides des plus efficaces aux moins efficaces. Fournissez des raisons à l'appui de votre réponse.
3. Calculez le coût d'une dose unique de chaque antiacide. Quel est l'antiacide le moins dispendieux? S'agit-il du moins efficace? Expliquez à l'aide de données à l'appui de votre réponse.
4. Selon les données que vous avez recueillies et le prix par dose que vous avez calculé, formulez une recommandation au sujet de l'antiacide à utiliser en cas d'indigestion occasionnelle.

Activité 12 : Noms et formules chimiques

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- nommer et écrire des formules de composés ioniques et moléculaires courants, et décrire l'utilité du système de nomenclature de l'UICPA (319-1, 114-8)
- classer les substances en tant qu'acides, bases ou sels selon leurs caractéristiques, leur nom et leur formule (319-2)

Question

- Comment attribue-t-on des noms aux composés chimiques?

Introduction

Les lignes directrices établies par l'Union internationale de chimie pure et appliquée UICPA assurent, lorsqu'elles sont suivies correctement, l'attribution d'un nom standard à l'échelle internationale à une substance particulière.

L'UICPA a son siège à Paris, France. Les membres du comité se réunissent périodiquement pour discuter de divers sujets, dont la normalisation de la nomenclature des nouveaux éléments et composés découverts.

Le processus de nomenclature et d'écriture des formules des composés chimiques est extrêmement précis et suit une série de lignes directrices établies par des scientifiques. L'adoption de cette série complexe et précise de lignes directrices vise à améliorer la communication entre les scientifiques. Si les règles de désignation des composés chimiques étaient vagues ou imprécises, les scientifiques des différentes régions du monde pourraient adopter des noms considérablement différents pour désigner les substances, ce qui rendrait la communication difficile sinon impossible. Un tel manque de communication peut également mener à des dangers pour la sécurité si des composés ne sont correctement identifiés.

Marche à suivre

Partie 1

- A. Réalisez l'activité 3-1B Réfléchis bien : Les régularités dans la formation des ions, p. 105, et l'activité 3-2A Réfléchis bien : Quelle information est contenue dans un nom chimique?, p. 110, de *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.
- B. Utilisez la feuille des ions polyatomiques à l'annexe A pour remplir le tableau qui suit.

Substances polyatomiques

	iodate	sélénate	citrate	hydroxyde
lithium		Li_2SeO_4		
magnésium				$\text{Mg}(\text{OH})_2$
fer(III)	$\text{Fe}(\text{IO}_3)_3$			
plomb (IV)			$\text{PB}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_4$	
ammonium				

Partie 2

Écrivez le nom du composé correspondant à chaque formule.

Nomenclature des composés ioniques

Formules chimiques	Nom
a. CaSO_4	
b. $\text{Ba}(\text{OH})_2$	
c. NH_4Cl	
d. $\text{Ca}_3(\text{AsO}_3)_2$	
e. $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	
f. $\text{Mg}_3(\text{AsO}_3)_2$	
g. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	
h. NaCNO	
i. NH_4NO_3	
j. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	
k. $\text{Al}(\text{OH})_3$	
l. KSCN	
m. NaHCO_3	
n. MgS_2O_8	
o. $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	
p. KOH	
q. PbO_2	
r. CuBr_2	
s. Fe_2Se_3	

Partie 3

Noms et formules des composés moléculaires binaires

Inscrivez le nom de chacun des composés moléculaires binaires ci-dessous.

Expliquez pourquoi vous pensez que le nom que vous avez choisi est correct.

Nomenclature des composés moléculaires binaires

Formules chimiques	Nom
1. As_4O_{10}	<i>décoxide de tétrarsenic</i> « tétra » est inclus dans le terme en raison de la présence de quatre atomes d'arsenic, « déca », en raison de la présence de 10 atomes d'oxygène. Le « a » de « tétra » est éliminé pour éviter un doublage du « a » à l'intérieur du nom, tandis que le « a » à la fin de la majorité des préfixes est éliminé lorsque préfixe est suivi du terme « oxyde ».
2. BrO_3	<i>trioxyde de brome</i> Lorsque seulement un atome de l'ion positif (cation) est présent, le préfixe « mono » n'est pas utilisé. L'ion négatif (anion) renferme trois atomes d'oxygène, ce qui explique pourquoi le préfixe « tri » est rattaché au terme.
3. BrN	<i>mononitride de brome</i> Le préfixe « mono » n'est pas utilisé lorsqu'un seul atome de l'ion positif (cation) est présent. Le préfixe « mono » est utilisé ici pour désigner l'ion négatif (anion) parce qu'un seul atome d'azote est présent.
4. N_2O_3	
5. NI_3	
6. SF_6	
7. XeF_4	
8. PCL_3	
9. CO	

10. PCl_5	
11. P_2O_5	
12. S_2Cl_3	
13. C_3N_4	
14. SO_2	
15. P_4O_{10}	
16. RnF_6	
17. OF_2	
18. ClO_2	
19. SiO_2	
20. CF_3	

21. N ₂ S ₅	
22. CO ₂	
23. SO ₃	
24. XeF ₆	
25. KrF ₂	
26. BrCl ₈	
27. SCl ₄	
28. PF ₃	
29. XeO ₃	
30. SeO ₄	

Partie 4

Fournissez la formule de chacun des composés ci-dessous.

Formules de composés moléculaires binaires

Nom	Formule
monoxyde de chlore	
difluorure d'oxygène	
monophosphure de brome	
monoxyde de diazote	
trifluorure d'azote	
tétrachlorure de soufre	
trioxyde de xénon	
dioxyde de carbone	
pentoxyde de diphosphore	
trichlorure de phosphore	
dioxyde de soufre	
pentafluorure de brome	
dichlorure de disoufre	
trifluorure de sélénium	
trichlorure d'iode	
tétrachlorure de silicium	
difluorure de krypton	
monoxyde d'iode	
trichlorure de silicium	
trichlorure de carbone	
pentasulfure de diazote	
monoxyde de carbone	
trioxyde de soufre	
trioxyde de diazote	
monoxyde de diazote	
hexafluorure de xénon	
hexafluorure de soufre	
pentachlorure de phosphore	
oxyde nitrique	
oxyde nitreux	

Notes à l'intention de l'enseignant

Substances polyatomiques (clé de correction)

Cation \ Anion	iodate	sélénate	citrate	hydroxyde
lithium	LiIO_3	Li_2SeO_4	$\text{Li}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$	LiOH
magnésium	$\text{Mg}(\text{IO}_3)_2$	MgSeO_4	$\text{Mg}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
fer(III)	$\text{Fe}(\text{IO}_3)_3$	$\text{Fe}_2(\text{SeO}_4)_3$	$\text{Fe C}_6\text{H}_5\text{O}_7$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
plomb (IV)	$\text{Pb}(\text{IO}_3)_4$	$\text{Pb}(\text{SeO}_4)_2$	$\text{Pb}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_4$	$\text{Pb}(\text{OH})_4$
ammonium	NH_4IO_3	$(\text{NH}_4)_2\text{SeO}_4$	$(\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$	NH_4OH

Activité 13 : La constitution de composés

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- nommer et écrire des formules de composés ioniques et moléculaires courants, et décrire l'utilité du système de nomenclature de l'UICPA (319-1, 114-8)
- classer des substances en tant qu'acides, bases ou sels selon leurs caractéristiques, leur nom et leur formule (319-2)

Questions

- **De quoi sont composés les composés ioniques binaires?**
- **De quelle façon écrit-on la formule d'un composé ionique binaire?**

Matériel

- Ensemble de carreaux de chimie. Il existe des carreaux de diverses formes.

Marche à suivre

Règles d'utilisation des carreaux de chimie

- Vous devez avoir un rectangle lorsque vous avez terminé.
- Les ions positifs vont à la gauche.
- Les ions négatifs vont à la droite.
- Lors de l'écriture de la formule, inscrivez l'ion positif suivi d'un indice inférieur précisant le nombre de carreaux utilisés, puis l'ion négatif suivi d'un indice inférieur précisant le nombre de carreaux utilisés.

Partie 1

Déterminez les formules des composés ioniques binaires formés à partir de ces combinaisons d'ions et consignez vos résultats ci-dessous.

Composés ioniques binaires

Ions	Formule
1. H^+ et Br^-	HBr
2. Na^+ et Cl^-	
3. K^+ et I^-	
4. Cu^+ et F^-	
5. Fe^{2+} et S^{2-}	
6. Sn^{2+} et S^{2-}	
7. Cr^{2+} et O^{2-}	
8. Ni^{2+} et S^{2-}	
9. Co^{3+} et P^{3-}	
10. Fe^{3+} et N^{3-}	
11. Al^{3+} et P^{3-}	
12. Fe^{3+} et P^{3-}	
13. Cu^{2+} et Br^-	
14. Al^{3+} et Cl^-	
15. Sn^{2+} et N^{3-}	
16. Cu^{2+} et F^-	
17. Cu^+ et P^{3-}	
18. Li^+ et S^{2-}	
19. Ni^{2+} et N^{3-}	
20. Ni^{2+} et I^-	
21. K^+ et S^{2-}	
22. Co^{3+} et O^{2-}	
23. Cu^+ et O^{2-}	
24. K^+ et P^{3-}	

Partie 2

Déterminez les formules des composés ioniques complexes formés à partir de ces combinaisons d'ions et consignez vos résultats dans le tableau ci-dessous.

Formules de composés ioniques complexes

Ions	Formule
1. NH_4^+ et S^{2-}	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$
2. Ni^+ et PO_4^{3-}	
3. Cu^+ et PO_4^{3-}	
4. Cu^+ et $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	
5. Fe^{2+} et NO_3^-	
6. Sn^{2+} et $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	
7. Cr^{2+} et NO_3^-	
8. Ni^{2+} et NO_3^-	
9. Co^{3+} et CO_3^{2-}	
10. Fe^{3+} et NO_3^-	
11. Al^{3+} et $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	
12. Fe^{3+} et CrO_4^{2-}	
13. Cu^{2+} et SO_3^{2-}	
14. Al^{3+} et SO_4^{2-}	
15. Sn^{2+} et NO_3^-	
16. Cu^{2+} et NO_3^-	
17. Cu^+ et CrO_4^{2-}	
18. Li^+ et CO_3^{2-}	
19. Ni^{2+} et P^{3-}	
20. Ni^{2+} et NO_3^-	
21. K^+ et $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	
22. Co^{3+} et SO_4^{2-}	
23. Cu^+ et $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	
24. K^+ et SO_3^{2-}	

Analyse

Vous basant sur les formules que vous avez insérées dans les tableaux des parties 1 et 2, proposez une définition a) des composés ioniques binaires et b) des composés complexes.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Les composés binaires sont constitués de deux éléments différents. Les composés ioniques binaires sont constitués d'un élément métallique et d'un élément non métallique. On écrit les formules des composés ioniques en inscrivant l'ion positif en premier lieu, puis l'ion négatif. Par exemple, le composé formé de lithium (Li^+) et de chlorure (Cl^-) correspondrait à la formule LiCl .

Les composés complexes renferment des ions polyatomiques. Les ions polyatomiques contiennent plus d'un atome, comme le nitrate (NO_3^-). Les formules ioniques sont écrites de la même manière, peu importe qu'il s'agisse de composés binaires ou complexes. La seule différence réside dans l'insertion possible de l'ion polyatomique entre parenthèses. Par exemple, pour écrire la formule du nitrate de baryum, qui comporte un ion de baryum (Ba^{2+}) et deux ions de nitrate (NO_3^-), nous devons utiliser les parenthèses. La formule correspondrait à $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. Les parenthèses sont seulement utilisées lorsque le composé renferme plus d'un ion polyatomique.

Selon les capacités de résolution des problèmes de vos élèves, vous pourriez souhaiter leur montrer comment utiliser les carreaux de chimie en premier lieu. S'ils sont en mesure de travailler indépendamment, il devrait suffire de leur préciser les règles d'utilisation des carreaux de chimie pour qu'ils puissent entreprendre l'exercice.

Réponses

Partie 1

Composés ioniques binaires

Ions	Formule
1. H^+ et Br^-	HBr
2. Na^+ et Cl^-	NaCl
3. K^+ et I^-	KI
4. Cu^+ et F^-	CuF
5. Fe^{2+} et S^{2-}	FeS
6. Sn^{2+} et S^{2-}	SnS
7. Cr^{2+} et O^{2-}	CrO
8. Ni^{2+} et S^{2-}	NiS
9. Co^{3+} et P^{3-}	CoP
10. Fe^{3+} et N^{3-}	FeN
11. Al^{3+} et P^{3-}	AlP
12. Fe^{3+} et P^{3-}	FeP
13. Cu^{2+} et Br^-	CuBr_2
14. Al^{3+} et Cl^-	AlCl_3
15. Sn^{2+} et N^{3-}	Sn_3N_2
16. Cu^{2+} et F^-	CuF_2
17. Cu^+ et P^{3-}	Cu_3P

18. Li ⁺ et S ²⁻	Li ₂ S
19. Ni ²⁺ et N ³⁻	Ni ₃ N ₂
20. Ni ²⁺ et I ⁻	NiI ₂
21. K ⁺ et S ²⁻	K ₂ S
22. Co ³⁺ et O ²⁻	Co ₂ O ₃
23. Cu ⁺ et O ²⁻	Cu ₂ O
24. K ⁺ et P ³⁻	K ₃ P

Partie 2

Formules des composés ioniques complexes

Ions	Formule
1. NH ₄ ⁺ et S ²⁻	(NH ₄) ₂ S
2. Ni ⁺ et PO ₄ ³⁻	Ni ₃ PO ₄
3. Cu ⁺ et PO ₄ ³⁻	Cu ₃ PO ₄
4. Cu ⁺ et C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	CuC ₂ H ₃ O ₂
5. Fe ²⁺ et NO ₃ ⁻	Fe(NO ₃) ₂
6. Sn ²⁺ et C ₂ O ₄ ²⁻	SnC ₂ O ₄
7. Cr ²⁺ et NO ₃ ⁻	Cr(NO ₃) ₂
8. Ni ²⁺ et NO ₃ ⁻	Ni(NO ₃) ₂
9. Co ³⁺ et CO ₃ ²⁻	Co ₂ (CO ₃) ₃
10. Fe ³⁺ et NO ₃ ⁻	Fe(NO ₃) ₃
11. Al ³⁺ et C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	Al(C ₂ H ₃ O ₂) ₃
12. Fe ³⁺ et CrO ₄ ²⁻	Fe ₂ (CrO ₄) ₃
13. Cu ²⁺ et SO ₃ ²⁻	CuSO ₃
14. Al ³⁺ et SO ₄ ²⁻	Al ₂ (SO ₄) ₃
15. Sn ²⁺ et NO ₃ ⁻	Sn(NO ₃) ₂
16. Cu ²⁺ et NO ₃ ⁻	Cu(NO ₃) ₂
17. Cu ⁺ et CrO ₄ ²⁻	Cu ₂ CrO ₄
18. Li ⁺ et CO ₃ ²⁻	Li ₂ CO ₃
19. Ni ²⁺ et P ³⁻	Ni ₃ P ₂
20. Ni ²⁺ et NO ₃ ⁻	Ni(NO ₃) ₂
21. K ⁺ et C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	KC ₂ H ₃ O ₂
22. Co ³⁺ et SO ₄ ²⁻	Co ₂ (SO ₄) ₃
23. Cu ⁺ et C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	CuC ₂ H ₃ O ₂
24. K ⁺ et SO ₃ ²⁻	K ₂ SO ₃

Activité 14 : Les cartes le révèlent

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- nommer et écrire des formules de composés ioniques et moléculaires courants, et décrire l'utilité du système de nomenclature de l'UICPA (319-1, 114-8)

Question

- **Combien de formules pouvez-vous faire?**

Matériel

- Jeu de cartes d'ions/d'indices inférieurs

Marche à suivre

Règle du jeu

Décidez du jeu que vous souhaitez jouer. Il pourrait s'agir du jeu Pêche, une variante de Concentration, ou de votre propre jeu inventé. Les joueurs essaieront de faire une formule chimique en utilisant leurs cartes.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Créez un jeu de cartes à l'aide des ions énumérés ci-dessous. Chaque ion devrait figurer sur une carte distincte. L'annexe E inclut des cartes d'ions chimiques pouvant être photocopiées; vous pouvez aussi imprimer les ions sur des étiquettes et coller celles-ci sur des fiches blanches.

Cartes d'ions types

Ba ²⁺	Be ²⁺	Cu ⁺	Sr ²⁺
Na ⁺	Mg ²⁺	Cu ²⁺	Sc ³⁺
Ca ²⁺	Ag ⁺	Fe ²⁺	Al ³⁺
Li ⁺	K ⁺	H ⁺	Hg ²⁺
Pb ²⁺	V ³⁺	Fe ³⁺	Sn ⁺
Zn ²⁺	Ni ³⁺	Cr ³⁺	Rb ⁺
NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	CrO ₄ ²⁻	S ²⁻
NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	AsO ₃ ²⁻	O ₂ ⁻
SO ₄ ²⁻	HPO ₄ ²⁻	C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	F ⁻
SO ₃ ²⁻	NH ₄ ⁺	H ₂ PO ₄ ⁻	N ³⁻
HSO ₄ ⁻	OH ⁻	I ⁻	Br ⁻
CO ₃ ²⁻	ClO ₄ ⁻	Cl ⁻	P ³⁻

Activité 15 : Étiquettes de produits

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- nommer et écrire des formules de composés ioniques et moléculaires courants, et décrire l'utilité du système de nomenclature de l'UICPA (319-1, 114-8)
- classer des substances en tant qu'acides, bases ou sels selon leurs caractéristiques, leur nom et leur formule (319-2)

Questions

- **Quels composés figurent sur les étiquettes des produits vendus au supermarché ou à la pharmacie, ou au foyer?**
- **Quelles sont les formules de ces composés?**

Renseignements généraux

Si votre chat suivait un cours de chimie, mangerait-il sa nourriture? Voici une liste des ingrédients de délices pour chats : farine, foie, œufs entiers séchés, glycérine, farine de blé pré-gélatinisée, sous-produits de crevettes, gluten de blé, levure torula séchée, *sulfate de calcium*, raclures de fromage, *acide phosphorique*, graisse animale (conservée à l'aide de butyl hydroxyanisole, aussi appelé BHA), *chlorure de potassium*, sel, *sorbate de potassium* (agent de conservation), remoulage bis, colorant, *chlorure de chlore*, *carbonate de calcium*, *sulfate de fer(II)*, supplément de vitamine E, *oxyde de zinc*, BHA, *oxyde de cuivre(II)*, *carbonate de cobalt*, *oxyde de manganèse*, supplément de vitamine A, *iodure de potassium*, *pentothénate de calcium*, supplément de vitamine B12, supplément de vitamine D3, *eau*, en quantité suffisante pour le traitement.

Les composés en italiques représentent des exemples des types de composés dont vous avez appris les règles de nomenclature.

Marche à suivre

Lisez les étiquettes des produits pour connaître les composés formés. L'information ci-dessous sera nécessaire dans le cas de chaque composé :

- le nom du composé tel qu'il figure sur l'étiquette,
- la formule,
- le nom du produit dans lequel il est présent.

Autres renseignements nécessaires

- Il faut remplir la feuille *Étiquettes de produits*.
- Chaque composé peut seulement être utilisé une fois.
- Les noms fournis doivent être ceux des composés plutôt que ceux des éléments.
- La liste doit être numérique et être classée en ordre alphabétique, et elle doit inclure au moins 12 composés différents.

Étiquettes de produits

Nom : _____ Date : _____

Délices pour chats

Composés chimiques	Formule
carbonate de calcium	
sulfate de calcium	
chlorure de chlore	
carbonate de cobalt	
oxyde de cuivre(II)	
sulfate de fer(II)	
oxyde de manganèse	
acide phosphorique	
chlorure de potassium	
iodure de potassium	
sorbate de potassium	
sel	
oxyde de zinc	

Nom	Formule	Produit

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Cette activité permet aux élèves d'utiliser leurs habiletés en matière de nomenclature pour décoder des listes d'ingrédients de produits alimentaires.

Les élèves auront besoin d'une copie de la feuille des ions polyatomiques (voir l'annexe A) et ils devront pouvoir accéder aux formules des autres ions qui ne figurent pas sur la feuille des ions.

Résultats des exemples

Les autres résultats varieront selon les produits sélectionnés par chaque élève.

Composé chimique	Formule
carbonate de calcium	CaCO_3
sulfate de calcium	CaSO_4
chlorure de chlore	Cl_2
carbonate de cobalt	CoCO_3
oxyde de cuivre(II)	CuO
sulfate de fer(II)	FeSO_4
oxyde de manganèse	MnO
acide phosphorique	H_3PO_4
chlorure de potassium	KCl
iodure de potassium	KI
sorbate de potassium	$\text{KC}_5\text{H}_7\text{COO}$ ou $\text{KC}_6\text{H}_7\text{O}_2$
sel	NaCl
oxyde de zinc	ZnO

Activité 16 : Dés chimiques

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- nommer et écrire des formules de composés ioniques et moléculaires courants, et décrire l'utilité du système de nomenclature de l'UICPA (319-1, 114-8)
- classer des substances en tant qu'acides, bases ou sels selon leurs caractéristiques, leur nom et leur formule (319-2)

Questions

- **Combien de composés pouvez-vous faire en lançant vos dés?**
- **Quels sont leurs noms et leurs formules?**

Marche à suivre

Partie 1

Le premier joueur lance les dés et combine des paires de dés pour obtenir le plus de combinaisons possible. Les charges des ions doivent être opposées, mais de grandeurs égales. Inscrivez les paires d'ions à mesure que le joueur les forme.

Chaque joueur lancera les dés à cinq reprises. Préparez un tableau et consignez les combinaisons obtenues. Les combinaisons en double seront ignorées.

Une fois que les deux joueurs auront lancé les dés, ils nommeront leurs composés.

Partie 2

Suivez les mêmes règles que dans la partie 1. Cette fois, il faut combiner des ions opposés ayant des charges inégales. Inscrivez la formule.

Vous pouvez consulter les tableaux d'ions pour vous aider.

Premiers dés lancés	Br ⁻	Cu ⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	NO ²⁻

Exemples de combinaisons de la partie 1 : $\text{Cu}^+ + \text{Br}^- \rightarrow \text{CuBr}$	Exemples de combinaisons de la partie 2 : $2\text{Cu}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{Cu}_2\text{CO}_3$
--	---

$\text{Cu}^+ + \text{NO}_2^- \rightarrow \text{CuNO}_2$	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{Br}^- \rightarrow \text{MgBr}_2$
$\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{MgCO}_3$	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{NO}_2^- \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_2)_2$

L'utilisation d'un tableau de données peut aider les élèves à consigner leurs résultats.

Dés chimiques

Nom : _____ Date : _____

Combinaison	Formule	Nom du composé

Notes à l'intention de l'enseignant

Matériel

- Un jeu de dés d'ions
- Une feuille des ions polyatomiques par élève
- Papier et stylo/crayon

Renseignements généraux

Il est facile et peu coûteux de fabriquer des dés d'ions. On peut acheter dans les magasins de Matériel d'artisanat des cubes en bois d'un demi-pouce et des marqueurs à bois ou de la peinture à tôle. Inscrivez les ions souhaités sur chaque face.

Dé n° 1 : SeO_4^{2-} , Cl^- , Sn^{2+} , Mn^{3+} , Na^+ , NO_3^-

Dé n° 2 : IO_4^- , K^+ , SO_3^{2-} , Br^- , Mg^{2+} , Ni^{3+}

Dé n° 3 : NH_4^+ , Au^{3+} , CO_3^{2-} , OH^- , ClO^- , Pb^{2+}

Dé n° 4 : H^+ , PO_4^{3-} , P^{3-} , SO_4^{2-} , Fe^{3+} , Cu^{2+}

Dé n° 5 : Ba^{2+} , CN^- , Cu^+ , O^{2-} , N^{3-} , Co^{3+}

Marche à suivre

Les élèves forment des équipes de deux et compétitionnent entre eux pour former le plus de composés ioniques possible en lançant leurs dés d'ions. Il s'agit là d'une excellente façon pour les élèves de revoir leurs connaissances des ions et de l'écriture des formules.

Activité de rechange

Question

- Combien de partenaires d'ions pouvez-vous trouver?

Marche à suivre

1. Placez une étiquette d'élément autour de votre cou. Êtes-vous un ion positif (+) ou négatif (-)?
2. Trouvez un ion avec lequel vous pouvez vous unir.
3. Inscrivez dans un tableau votre symbole d'élément et la charge ainsi que l'élément et la charge de votre partenaire.
4. Inscrivez la formule du composé que vous formez.
5. Déterminez le nom de votre nouveau composé et inscrivez-le dans le tableau.
6. Trouvez un nouveau partenaire. Répétez les étapes 3 à 5.

Création de composés

Ion positif (+)	Ion négatif (-)	Formule du composé	Nom du composé
Ra^+	Cl^-	RaCl	chlorure de radium

Activité 17 : Preuve de réactions chimiques

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- réaliser des expériences, en utilisant des instruments et des procédures appropriés, pour identifier des substances comme des acides, des bases ou des sels, en se basant sur leurs propriétés caractéristiques (212-8, 213-5)
- faire une enquête sur des réactions chimiques lors de l'application des normes SIMDUT en utilisant des techniques convenables pour manipuler et disposer des matériels (213-9, 117-5)

Questions

- **Quelles preuves de l'existence de réactions chimiques peut-on observer?**
- **Que signifient les résultats?**

Renseignements généraux

Lorsque survient une réaction chimique, les matières de départ (réactifs) se transforment en nouvelles substances (produits). Un certain nombre de moyens nous permettent de déterminer si une réaction est survenue entre deux réactifs (ou plus). Dans cette expérience, vous examinerez la réaction entre le sel de voirie (CaCl_2) et l'hydrogénécarbonate de soude (NaHCO_3) pour observer la preuve expérimentale d'une réaction chimique. Nous utiliserons un indicateur, le bleu de bromothymol, pour déterminer le niveau du pH ou le niveau d'acidité. Le bleu de bromothymol devient jaune lorsque les solutions ont un pH d'un niveau supérieur à 8, c'est-à-dire lorsqu'elles deviennent légèrement basiques.

Pour cette expérience, utilisez une sonde de pH et une calculatrice à affichage graphique vous permettant de surveiller les changements de température.

Matériel

- Cylindre gradué de 10 mL
- Balance
- Bleu de bromothymol
- CaCl_2
- Calculatrice à affichage graphique
- NaHCO_3
- Sonde de pH
- Spatule de laboratoire
- Sonde de température
- Sacs à sandwich à fermeture par pression et glissière

Marche à suivre

- Préparez votre matériel. Exercez-vous à utiliser le matériel avant l'expérience. Vous pourriez souhaiter prendre des notes à titre de référence.
- Décidez des données qui seront recueillies. Il pourrait s'agir de données quantitatives (température, pH) ou qualitatives.
- Écrivez l'équation de la réaction survenant entre le CaCl_2 et le NaHCO_3 . Équilibrez-la. Déterminez le rapport du CaCl_2 et du NaHCO_3 nécessaire pour l'obtention d'une réaction chimique. Vérifiez vos résultats auprès de votre enseignant. Une fois autorisé, ajoutez vos quantités de CaCl_2 et de NaHCO_3 dans un sac à sandwich à fermeture par pression et glissière. Placez les échantillons ensemble dans un coin du sac.
- Mesurez 5 mL de bleu de bromothymol et versez-le avec soin dans le coin opposé. Ne laissez pas les poudres se mélanger avec l'indicateur.
- Insérez la sonde dans le sac et scellez le sac le plus possible, en prenant encore soin d'empêcher les poudres et l'indicateur de se mélanger. Commencez à recueillir vos données.
- Après une vingtaine de secondes, secouez doucement le sac pour que les poudres et l'indicateur se mélangent. Prenez soin de ne pas déchirer le sac.
- Une fois que vous aurez terminé votre expérience, nettoyez votre espace de travail.

Observations

- Consignez les températures initiale et finale de la réaction.
- Précisez tous les changements observés durant la réaction.
- Préparez un graphique de vos résultats.
- Remplissez le *Formulaire de preuve de réactions chimiques*.

Formulaire de preuve de réactions chimiques

Nom : _____ Date : _____

Tableau de données : CaCl_2 et NaHCO_3

--

Analyse

1. Quelle preuve qu'une réaction chimique est survenue avez-vous observée?	3. Cette expérience a pour résultat de produire une solution présentant une couleur particulière lors d'une vérification au moyen d'un indicateur du pH. La solution est-elle acide ou basique? Expliquez.
2. S'agissait-il d'une réaction endothermique ou exothermique? Comment avez-vous pu le déterminer?	

Annexez votre graphique.

Notes à l'intention de l'enseignant

Cette expérience devrait être réalisée dans le laboratoire de chimie.

Évaluation

Les élèves devraient remplir le *Formulaire de preuve de réactions chimiques* pour montrer qu'ils ont consigné les données, qu'ils les ont identifiées et qu'ils les ont représentées au moyen d'un graphique. Il n'est pas nécessaire de préparer un rapport de laboratoire formel; on peut inscrire sur la feuille la mention *Complet, Incomplet ou Inacceptable* et l'élève peut la remettre à la fin de la classe. Cette façon de faire aide les élèves à terminer le travail et réduit en plus le volume de correction.

Activité 18 : Chimie du jus de chou

Question

- **Quel effet divers produits ménagers ont-il sur le jus de chou?**

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :







- représenter des réactions chimiques et la conservation de la masse au moyen d'équations symboliques équilibrées (321-1)
- concevoir et réaliser des expériences, en contrôlant des variables et en interprétant des tendances, pour illustrer comment des facteurs peuvent affecter des réactions chimiques (212-3, 213-2, 321-3, 214-5)

Renseignements généraux

Les chimistes utilisent des indicateurs pour vérifier si une substance est un acide ou une base. Les indicateurs les renseignent en changeant une couleur distinctive en présence d'un acide ou d'une base. Vous pouvez fabriquer votre propre indicateur à l'aide de chou rouge. Vous pouvez également fabriquer des indicateurs au moyen de jus de mures ou de cerises.

Le jus de chou rouge change diverses couleurs selon la puissance de l'acide ou de la base auquel ou à laquelle il est ajouté. Utilisez la fourchette ci-dessous pour mieux déterminer le pH des produits ménagers que vous vérifiez.

Indicateurs à base de jus de chou

pH approximatif	2	4	6	8	10	12
Teinte de l'extrait	Rouge 	Pourpre 	Violet 	Bleu 	Bleu sarcelle 	Vert 

Mise en garde de sécurité ⚠

- Certains produits ménagers peuvent causer des irritations cutanées. Ne les laissez pas entrer en contact avec la peau; rincez abondamment à l'aide d'eau le cas échéant.

Matériel

<ul style="list-style-type: none">• bécher de 1 000 mL• 4 ou 5 béchers de 250 mL• bécher de 500 mL• pomme de chou rouge• eau distillée• papier filtre/essuie-tout• plaque chauffante• couteau et planche à découper• gants en latex• lait• tamis	<ul style="list-style-type: none">• substances à vérifier :<ul style="list-style-type: none">– comprimés d'antiacide– bicarbonate de soude– nettoyant pour cuvettes– crème de tartre– détergent à lessive– jus de citron	<ul style="list-style-type: none">– jus de limette– jus d'orange– shampoing– boisson gazeuse– vinaigre
--	---	--

Marche à suivre

Partie 1 : Préparation de l'indicateur (peut être fait à l'avance)

Hachez finement du chou rouge. Faites bouillir 500 mL d'eau dans un bécher de 1 000 mL. Ajoutez avec soin le chou rouge à l'eau bouillante et retirez le bécher de la source de chaleur. Laissez reposer pendant 30 minutes (ou plus longtemps) jusqu'à ce que la solution ait tout à fait refroidi. Filtrez le liquide dans un bécher de 500 mL et jetez le chou employé. Le liquide devrait avoir une teinte d'un pourpre rougeâtre. La couleur changera lorsque vous ajouterez des acides ou des bases.

Partie 2 : Analyse des produits ménagers

- Dans le cas des liquides fluides, versez 125 mL de liquide dans un bécher de 250 mL, puis ajoutez 5 mL d'extrait de chou rouge et mélangez le tout.
- Dans le cas des liquides visqueux (épais), comme du shampoing et du détergent liquide à vaisselle, diluez le liquide dans 75 mL d'eau distillée, puis ajoutez 5 mL d'extrait de chou rouge à la solution.
- Dans le cas des solides, placez 5 mL du solide dans 125 mL d'eau distillée et mélangez jusqu'à ce que le solide se dissolve. Ajoutez ensuite 5 mL de l'indicateur à base de chou rouge à la solution.
- Utilisez le tableau de la chimie du jus de chou pour consigner vos résultats.

Partie 3 : Vérification du pH à domicile (extension)

- Faites tremper du papier filtre dans l'indicateur à base de jus de chou. Laissez le papier sécher, puis découpez-le en bandelettes.
- Effectuez une vérification du pH à domicile d'autres articles ménagers. Fixez vos bandelettes à un morceau de papier de cahier, étiquetez-les et apportez-les en classe.
- Compilez vos résultats avec votre groupe.

Chimie du jus de chou

Nom : _____ Date : _____

Article	Couleur de l'extrait	Observations	pH
Comprimés d'antiacide			
Bicarbonate de soude			
Nettoyant pour cuvettes			
Crème de tartre			
Détergent à lessive			
Jus de citron			
Jus de limette			
Lait			
Jus d'orange			
Shampooing			
Boisson gazeuse			
Vinaigre			

Analyse

1a. Quels types de produits constituent principalement des produits ménagers acides?	2. Expliquez à l'aide de l'information que vous avez recueillie quelles propriétés des acides et des bases en font des produits ménagers utiles.
1b. Quels types de produits constituent principalement des produits ménagers basiques?	
3. Donnez deux exemples de l'influence exercée par la société sur les sciences et la technologie des produits ménagers.	4. Fournissez deux exemples de façons dont les sciences et la technologie des acides et des bases font partie intégrante de votre vie. Utilisez des exemples ne faisant pas appel à des produits ménagers.
5. Si vous mélangiez une solution antiacide à une solution à base de jus de citron, que pourriez-vous prévoir? Pourquoi? Prévoyez le pH final du mélange en question.	

Notes à l'intention de l'enseignant

Cette expérience devrait être réalisée dans le laboratoire de chimie.

Renseignements généraux

Vous pourriez préparer l'indicateur à base de chou rouge à l'avance pour économiser du temps en classe. Les bandelettes de papier filtre trempées dans l'indicateur à base de chou rouge peuvent être réfrigérées et elles dureront des mois.

Résultats types

- Les acides seront les jus de citron et d'orange, le vinaigre (acide acétique), la crème de tartre (acide tartrique), le lait sûr ou presque n'importe quel article alimentaire.
- L'eau distillée pure est la seule substance qui devrait être neutre.
- Le bicarbonate de soude est une base faible, tout comme la majorité des shampoings.
- Les bases fortes seront les nettoyants pour cuvettes, le détergent à lessive et les comprimés d'antiacide.

Activité 19 : Étude de réactions

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- Faire une enquête sur des réactions chimiques lors de l'application des normes SIMDUT en utilisant des techniques convenables pour manipuler et disposer des matériels (213-9, 117-5)
- réaliser des expériences, en utilisant des instruments et des procédures appropriés, pour identifier des substances comme des acides, des bases ou des els, en se basant sur leurs propriétés caractéristiques (212-8, 213-5)

Questions

- **Quels aspects ont les réactions de synthèse, de décomposition, de déplacement simple et de déplacement double dans le laboratoire?**
- **Quelles sont les équations équilibrées de ces réactions?**

Mise en garde de sécurité ⚠

- Portez des lunettes de sécurité, des gants et un tablier.
- Faites preuve de prudence lorsque vous chauffez des objets à l'aide d'un bec Bunsen.
- N'observez pas directement la combustion du magnésium.

Matériel

<ul style="list-style-type: none">• bec Bunsen• plaque en céramique• plaque à godets• pipette de transfert• bécher de 150 mL• pinces à creuset• porte-éprouvettes• sept éprouvettes (15 x 180 mL) et râtelier• cinq éclisses de bois• nitrate d'argent 0,1 M• chlorure de sodium 0,1 M• acétate de zinc 0,1 M• sulfure de sodium 0,1 M• solution de sulfate de cuivre(II) 0,5 M	<ul style="list-style-type: none">• phosphate de sodium 0,1 M• acide chlorhydrique 3 M• balance, de préférence électronique• eau distillée• languettes de 4 cm de ruban de magnésium• languettes de 4 cm de feuille de cuivre• carbonate de cuivre(II)• sulfate de cuivre pentahydraté• bicarbonate de sodium• morceau de zinc• tampon de laine d'acier• morceau de calcium• spatule• nacelles de pesée
--	--

Marche à suivre

Partie 1 : Réactions de combustion

- 1a. Chauffez à l'aide de pinces à creuset une languette de feuille de cuivre dans le cône intérieur de la flamme d'un bec Bunsen. Notez les changements que subit le cuivre. Laissez la languette refroidir et utilisez votre spatule pour racler une part du produit de la feuille de cuivre. Consignez vos observations dans le tableau de données sur l'étude des réactions fourni ou réalisez votre propre tableau.
- 1.b Placez une plaque de céramique près du bec Bunsen. Faites chauffer à l'aide des pinces à creuset une languette de 4 cm de ruban de magnésium à l'intérieur de la flamme du bec Bunsen. N'observez pas directement la combustion du magnésium parce que le magnésium brûle avec tellement d'intensité que l'observation directe pourrait endommager vos yeux. Dès que le magnésium s'enflamme, retirez-le de la flamme et maintenez-le au-dessus de la plaque de céramique. Une fois que la réaction cesse, examinez le produit et consignez vos observations.

Partie 2 : Réactions de décomposition

- 2a. Placez environ 1 g de bicarbonate de sodium dans une éprouvette de 15 x 180 mm. Insérez l'éprouvette dans une pince pour burettes ou un porte-éprouvettes et faites doucement chauffer l'éprouvette à l'aide de votre bec Bunsen. Maintenez une éclisse en combustion dans l'ouverture de l'éprouvette. Consignez vos observations.
- 2b. Utilisez une éprouvette propre et répétez l'étape a en utilisant 1 g de sulfate de cuivre.
- 2c. Utilisez une éprouvette propre et répétez l'étape a en utilisant 1 g de carbonate de cuivre(II). Chauffez intensément l'éprouvette pendant deux minutes.

Partie 3 : Réactions de déplacement simple

- 3a Placez une éprouvette propre dans le râtelier à éprouvettes. Ajoutez 5 mL d'acide chlorhydrique à 3 M. Placez un petit morceau de zinc dans l'éprouvette. Inversez, en utilisant votre porte-éprouvettes, une éprouvette propre au-dessus de l'éprouvette faisant l'objet d'une réaction pendant une minute. Allumez une éclisse de bois et maintenez-le dans l'ouverture de l'éprouvette inversée. Consignez vos observations.
- 3b. Placez un petit morceau de laine d'acier (fer) dans une éprouvette propre. Ajoutez 10 mL de sulfate de cuivre(II) 0,5 M. Consignez vos observations.
- 3c. Versez 10 mL d'eau distillée dans une éprouvette propre. Ajoutez un petit morceau de métal calcium dans l'éprouvette. Vérifiez si l'éprouvette renferme de l'hydrogène en maintenant une éclisse de bois en combustion dans l'ouverture de l'éprouvette. Consignez vos observations.

Partie 4 : Réactions de déplacement double

- 4a. Déposez deux gouttes de nitrate d'argent 0,1 M dans la cupule A1 de la plaque à godets. Ajoutez deux gouttes de chlorure de sodium 0,1 M. Consignez vos résultats.
- 4b. Déposez deux gouttes d'acétate de zinc 0,1 M dans la cupule A3 de la plaque à godets. Ajoutez deux gouttes de phosphate de sodium à 0,1 M. Consignez vos observations.

4c. Déposez deux gouttes de sulfure de sodium 0,1 M dans la cupule A5 de la plaque à godets. Ajoutez deux gouttes d'acide chlorhydrique à 3 M. Vérifiez l'odeur en sentant l'air au-dessus de l'éprouvette en face de vous. Consignez vos observations.

Analyse

- Remplissez le tableau de données de cette expérience et incluez les équations chimiques des réactions.

Étude des réactions

Nom : _____ Date : _____

Tableau de données d'étude des réactions

Description des réactifs	Observations durant la réaction	Description des produits

Tableau des équations d'étude des réactions

Partie	Équation équilibrée
1a	
1b	
2a	
2b	
2c	
3a	
3b	
3c	
4a	
4b	
4c	

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Si les solutions n'ont pas été préparées, prévoyez du temps pour leur préparation.

Coupez d'avance les morceaux de métal pour éviter le gaspillage. Il est facile de préparer les solutions à partir de bouteilles compte-gouttes de 250 mL. Prenez soin d'étiqueter correctement tous les contenants secondaires. Les composés chimiques solides peuvent être prélevés de béciers étiquetés. Les élèves devraient avoir une connaissance de base des types de réactions chimiques et de la façon d'équilibrer les équations chimiques. L'expérience peut être divisée en deux périodes de 40 minutes.

Élimination des produits

Éliminez les produits comme il se doit suivant les *Lignes directrices en matière de sécurité pour les sciences* (ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, 2005)

Notes à l'intention de l'enseignant

Résultats types

Les tableaux remplis des données et des équations à l'intérieur de cette section montrent des résultats typiques de cette expérience de laboratoire.

Tableau de données d'étude des réactions

Étape	Description des réactifs	Observations durant la réaction	Description des produits
1a	métal brillant flexible	La flamme devient verte.	poudre grise/noire
1b	métal brillant	Lumière brillante.	poudre blanche
2a	poudre blanche	L'éclisse s'éteint. Des gouttelettes d'eau se forment.	gouttelettes d'eau CO ₂
2b	cristal bleu	La couleur change. Des gouttelettes d'eau se forment.	gouttelettes d'eau poudre blanche
2c	poudre verte	La poudre devient plus foncée. L'éclisse s'éteint.	émission de CO ₂ poudre noire
3a	acide – transparent zinc – métal brillant	Le métal disparaît et des bulles se forment. L'éclisse produit un bruit « sec ».	formation d'hydrogène
3b	laine d'acier grise liquide bleu	La laine devient brune. Le bleu est moins intense.	résidu brun liquide bleu pâle
3c	métal – grisâtre eau grumeleuse	Des bulles se forment au fur et à mesure que le métal disparaît. L'éclisse produit un bruit « sec ».	émission d'hydrogène
4a	liquides transparents	Turbidité.	formation d'un précipité blanc
4b	liquides transparents	Turbidité.	formation d'un précipité blanc
4c	liquides propres	Des bulles se forment. Une odeur forte se dégage.	formation d'un gaz à forte odeur

Tableau des équations d'étude de réactions

Partie	Équation équilibrée
1a	$2\text{Cu(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CuO(s)}$
1b	$2\text{Mg(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{MgO(s)}$
2a	$2\text{NaHCO}_3\text{(s)} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3\text{(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$
2b	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{CuSO}_4\text{(s)} + 5\text{H}_2\text{O(g)}$
2c	$\text{CuCO}_3\text{(s)} \rightarrow \text{CuO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$
3a	$2\text{HCl(aq)} + \text{Zn(s)} \rightarrow \text{ZnCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
3b	$\text{Fe(s)} + \text{CuSO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{FeSO}_4\text{(aq)}$
3c	$\text{Ca(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
4a	$\text{AgNO}_3\text{(aq)} + \text{NaCl(aq)} \rightarrow \text{AgCl(s)} + \text{NaNO}_3\text{(aq)}$
4b	$3\text{Zn(C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2\text{(aq)} + 2\text{Na}_3\text{PO}_4\text{(aq)} \rightarrow 6\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{(aq)} + \text{Zn}_3\text{(PO}_4)_2\text{(s)}$
4c	$\text{Na}_2\text{SO}_3\text{(aq)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow 2\text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{SO}_2\text{(g)}$

Activité 20 : Dissolvez ceci

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- représenter des réactions chimiques et la conservation de la masse au moyen d'équations symboliques équilibrées (321-1)
- concevoir et réaliser des expériences, en contrôlant des variables et en interprétant des tendances, pour illustrer comment des facteurs peuvent affecter des réactions chimiques (212-3, 213-2, 321-3, 214-5)

Question

- **Quels facteurs influent sur le taux de dissolution?**

Matériel

<ul style="list-style-type: none">• 3 béchers de 250 mL• horloge munie d'une deuxième aiguille ou chronomètre• eau distillée (froide, à la température ambiante et très chaude)	<ul style="list-style-type: none">• plaque chauffante• lunettes de sécurité• agitateur• cubes de sucre
---	---

Marche à suivre

Partie 1

Placez 150 mL d'eau dans un bécher et mettez celui-ci sur la plaque chauffante afin que l'eau soit chaude lorsque vous en aurez besoin. Versez 150 mL d'eau froide dans un bécher. Déposez un cube de sucre dans l'eau. Consignez dans un tableau de données que vous aurez vous-même conçu le temps qu'il faudra au cube pour se dissoudre complètement. Répétez l'opération avec de l'eau à la température ambiante, puis de nouveau avec de l'eau chaude. Videz le contenu des béchers dans l'évier et nettoyez les béchers pour les réutiliser au cours de la partie 2.

Partie 2

Répétez la partie 1, mais utilisez un agitateur pour agiter de façon continue la solution pendant que le cube se dissout. Encore une fois, consignez le temps qu'il faudra au cube de sucre pour se dissoudre. Videz le contenu des béchers dans l'évier et nettoyez les béchers pour les réutiliser au cours de la partie 3.

Partie 3

Répétez la partie 1, mais broyez le cube de sucre avant de l'ajouter dans les béchers. Consignez le temps qu'il faudra au sucre pour se dissoudre. Videz le contenu des béchers dans l'évier et nettoyez les béchers pour les réutiliser au cours de la partie 4.

Partie 4

Répétez la partie 2, mais broyez le cube de sucre avant de l'ajouter dans les béchers. Consignez le temps qu'il faudra au sucre pour se dissoudre. Vider le contenu des béchers dans l'évier et nettoyez les béchers. Remettez les articles propres dans leur lieu de rangement.

Dissolvez ceci

Nom : _____ Date : _____

Tableau de données : Taux de dissolution

--

Analyse

<p>1. Définissez les variables de cette expérience en utilisant les catégories <i>variables contrôlées</i>, <i>variables manipulées</i>, et <i>variables réagissantes</i>.</p>	<p>2. Fournissez deux exemples courants de cas où une substance est dissoute.</p>
<p>3. Quels effets chaque variable manipulée a-t-elle sur la ou les variables réagissantes? Dessinez ou décrivez l'effet en question.</p>	

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Avant de commencer l'expérience, les élèves devraient connaître les définitions des termes **solvant**, **soluté**, **insoluble** et **taux**. Ces termes devraient faire partie de l'analyse de l'activité réalisée par les élèves.

Les élèves devraient constater que l'eau chaude (solvant) et les cubes de sucre broyés (soluté) assurent la dissolution (taux) la plus rapide.

Il serait intéressant d'élargir cette activité pour inclure des solutés qui ne se dissolvent pas bien (ou pas du tout) dans l'eau, ou peut-être un soluté qui pourrait seulement se dissoudre dans l'eau chaude ou lorsqu'il est broyé.

Extension

Demandez aux élèves de jouer la scène de ce que les molécules du soluté font lorsqu'un solvant est chauffé, lorsqu'il est froid, lorsqu'il est secoué et lorsqu'il ne fait que demeurer en place à la température ambiante.

Activité 21 : Types de réactions chimiques

Résultats

Il est attendu que les élèves devront :

- représenter des réactions chimiques et la conservation de la masse au moyen d'équations symboliques équilibrées (321-1)
- concevoir et réaliser des expériences, en contrôlant des variables et en interprétant des tendances, pour illustrer comment des facteurs peuvent affecter des réactions chimiques (212-3, 213-2, 321-3, 214-5)

Introduction

Une équation chimique est un moyen extrêmement utile employé pour communiquer de l'information au sujet des transformations chimiques. L'équation renferme à la fois de l'information qualitative et quantitative au sujet de la nature et de la quantité des substances entrant en jeu dans la réaction chimique. Elle pourrait également faire état du changement d'énergie qui survient.

Les atomes sont les éléments de base de toute matière. On utilise la *loi de la conservation de la masse* dans l'équilibrage des équations. Cette loi peut être formulée de l'une ou l'autre des façons ci-dessous :

- Aucune matière ne peut être créée ni être détruite durant une transformation chimique.
- La masse totale de toutes les substances présentes à la suite d'une transformation chimique doit être égale à la masse totale de toutes les substances avant cette transformation.
- Rien ne se perd, rien ne se crée durant une transformation chimique.
- Le nombre d'atomes au début d'une réaction (les réactifs se trouvent du côté gauche de l'équation) doit évaluer le nombre d'atomes à la fin de la réaction (les produits se trouvent du côté droit de l'équation).
- Les indices inférieurs dans une formule correcte précisent le nombre d'atomes à l'intérieur d'une molécule. Les coefficients (chiffres au début d'une formule) dans une équation bien équilibrée précisent le nombre de molécules entrant en jeu dans une réaction.

Façon d'équilibrer des équations

1. Équilibrer les équations à l'aide de coefficients. Ne changez jamais les formules chimiques.
2. Assurez-vous que chaque formule est correcte et que les charges sont équilibrées, le cas échéant.
3. Assurez-vous que les produits sont corrects dans le cas du type de réaction visé.
4. Équilibrez d'abord les métaux.
5. Équilibrez ensuite les non-métaux.
6. Équilibrez le nombre d'atomes d'hydrogène et d'oxygène en dernier.
7. S'il y a un ion polyatomique dans les réactifs et dans les produits, considérez-le comme une entité.
8. Vérifiez les deux côtés de l'équation pour vous assurer qu'elle est équilibrée en comptant les atomes de chaque élément. Ajustez les coefficients si nécessaire.

L'équilibrage de l'oxygène et de l'hydrogène mettra relativement souvent en présence de l'eau d'un côté ou de l'autre de l'équation. L'eau peut être équilibrée sous la forme d'hydrogène et d'oxygène ou

d'hydrogène et d'hydroxyde (OH); utilisez la méthode qui fonctionne avec l'équation que vous essayez d'équilibrer.

Rappelez-vous que vous ne pouvez pas modifier un indice inférieur pour équilibrer l'équation et que vous ne pouvez pas non plus ajouter de nouveaux éléments ou des ions polyatomiques.

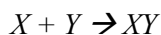
Nous explorerons et expliquerons quatre catégories de réactions : les réactions de synthèse (aussi appelées réactions de composition), de décomposition, de déplacement simple et de déplacement double.

Attention : rappelez-vous que les éléments suivants n'existent que sous la forme de molécules diatomiques : le dihydrogène $H_2(g)$, le diazote $N_2(g)$, le dioxygène $O_2(g)$, le difluor $F_2(g)$, le dichlore $Cl_2(g)$, le dibrome $Br_2(l)$ et le diiode $I_2(s)$.

Dans le cas de cette activité, commencez par les réactions de synthèse et de décomposition.

Réactions de synthèse

Au cours d'une réaction de synthèse, deux réactifs ou plus se combinent pour produire un nouveau produit. On peut représenter une telle réaction de façon symbolique au moyen d'une équation générale :



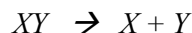
Sous une forme nominative, une réaction de synthèse a cette forme générale :



La majeure partie du temps, les réactifs au sein d'une réaction de synthèse sont des éléments. Il arrive occasionnellement que plus de deux éléments ou composés agissent comme réactifs, mais de telles réactions sont plus rares. La majorité des réactions de synthèse spontanée sont exothermiques.

Réactions de décomposition

Dans une réaction de décomposition, un composé se décompose en deux ou plusieurs composés ou éléments plus simples. L'équation générale est



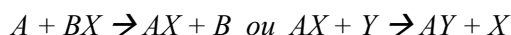
Sous une forme nominative, une réaction de décomposition a cette forme générale :



De nombreuses réactions de décomposition spontanée sont endothermiques. En témoigne le fait que la majorité des substances chimiques stables ne se déferont ou se décomposeront en substances plus simples que lorsque de l'énergie, comme de la chaleur ou de l'électricité, est fournie.

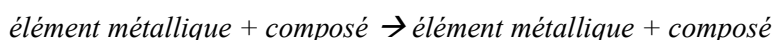
Réactions de déplacement simple

Dans une réaction de déplacement simple, un élément prend la place (remplace) d'un autre élément à l'intérieur d'un composé. Il existe deux façons générales de représenter symboliquement une réaction de déplacement simple au moyen d'une équation :

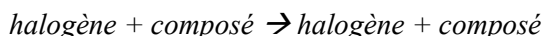


Dans le premier mode de représentation général, un métal A remplace un autre métal B qui est déjà combiné à un non-métal. Dans le second mode de représentation général, un halogène X remplace un autre halogène Y qui est déjà combiné à un métal.

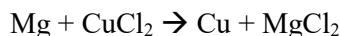
Sous une forme nominative, ces réactions s'écriraient ainsi :



ou

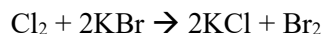


Le type le plus courant de réaction de déplacement simple met en présence un élément métallique qui remplace un second ion positif métallique d'un composé. Par exemple :



Ce type de réaction se produit parce que les tendances des métaux de perdre des électrons pour former des ions positifs diffèrent. Le magnésium perd ses électrons généralement plus facilement que le cuivre, ce qui rend le magnésium plus réactif. En conséquence, dans la réaction ci-dessus, la réactivité supérieure du magnésium lui permettra de remplacer le cuivre dans un composé formé de chlore.

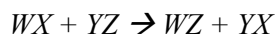
Le second modèle de réaction de déplacement simple met en présence un halogène non métallique (F, Cl, Br, I) qui remplace un second ion négatif d'halogène non métallique d'un composé. Par exemple :



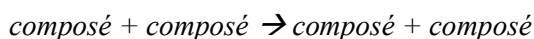
Le chlore remplacera le brome, combiné avec le potassium, parce qu'il est plus réactif que le brome.

Réactions de déplacement double

Dans une réaction de déplacement double, les ions positifs de deux différents composés changent de place pour former de nouveaux composés. La réaction est représentée sous cette forme symbolique générale :



La forme générale d'une réaction de double substitution est :



Dans ce type de réaction, dont il existe littéralement des centaines d'exemples, un échange réciproque des parties positives et négatives de deux composés survient. Les réactions de déplacement double se caractérisent souvent par la réaction de deux solutions aqueuses qui produisent un précipité insoluble.

Équilibrez les équations ci-dessous. Précisez de quels types de réactions il s'agit. Des équations organiques sont incluses dans la liste. L'hydrocarbure réagit avec l'oxygène pour produire du dioxyde de carbone et de l'eau.

1. $_ \text{Cu} + _ \text{O}_2 \rightarrow _ \text{CuO}$
2. $_ \text{H}_2\text{O} \rightarrow _ \text{H}_2 + \text{O}_2$
3. $_ \text{Fe} + _ \text{H}_2\text{O} \rightarrow _ \text{H}_2 + _ \text{Fe}_3\text{O}_4$
4. $_ \text{AsCl}_3 + _ \text{H}_2\text{S} \rightarrow _ \text{As}_2\text{S}_3 + _ \text{HCl}$
5. $_ \text{KNO}_3 \rightarrow _ \text{KNO}_2 + _ \text{O}_2$
6. $_ \text{Fe}_2\text{O}_3 + _ \text{H}_2 \rightarrow _ \text{Fe} + _ \text{H}_2\text{O}$
7. $_ \text{CaCO}_3 \rightarrow _ \text{CaO} + _ \text{CO}_2$
8. $_ \text{Fe} + _ \text{S}_8 \rightarrow _ \text{FeS}$
9. $_ \text{H}_2\text{S} + _ \text{KOH} \rightarrow _ \text{H}_2\text{O} + _ \text{K}_2\text{S}$
10. $_ \text{NaCl} \rightarrow _ \text{Na} + _ \text{Cl}_2$
11. $_ \text{Al} + _ \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow _ \text{H}_2 + _ \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
12. $_ \text{H}_3\text{PO}_4 + _ \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow _ \text{H}_2\text{O} + _ (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
13. $_ \text{C}_3\text{H}_8 + _ \text{O}_2 \rightarrow _ \text{CO}_2 + _ \text{H}_2\text{O}$
14. $_ \text{Al} + _ \text{O}_2 \rightarrow _ \text{Al}_2\text{O}_3$
15. $_ \text{CH}_4 + _ \text{O}_2 \rightarrow _ \text{CO}_2 + _ \text{H}_2\text{O}$
16. $_ \text{C}_3\text{H}_{12} + _ \text{O}_2 \rightarrow _ \text{CO}_2 + _ \text{H}_2\text{O}$
17. $_ \text{K}_2\text{SO}_4 + _ \text{BaCl}_2 \rightarrow _ \text{KCl} + _ \text{BaSO}_4$
18. $_ \text{KOH} + _ \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow _ \text{K}_2\text{SO}_4 + _ \text{H}_2\text{O}$
19. $_ \text{Ca}(\text{OH})_2 + _ \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow _ \text{NH}_4\text{OH} + _ \text{CaCl}_2$
20. $_ \text{C} + _ \text{SO}_2 \rightarrow _ \text{CS}_2 + _ \text{CO}$
21. $_ \text{Mg}_3\text{N}_2 + _ \text{H}_2\text{O} \rightarrow _ \text{Mg}(\text{OH})_2 + _ \text{NH}_3$
22. $_ \text{V}_2\text{O}_5 + _ \text{Ca} \rightarrow _ \text{CaO} + _ \text{V}$
23. $_ \text{Na}_2\text{O}_2 + _ \text{H}_2\text{O} \rightarrow _ \text{NaOH} + _ \text{O}_2$
24. $_ \text{Fe}_3\text{O}_4 + _ \text{H}_2 \rightarrow _ \text{Fe} + _ \text{H}_2\text{O}$
25. $_ \text{Cu} + _ \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow _ \text{Cu}_8\text{O}_4 + _ \text{H}_2\text{O} + _ \text{SO}_2$
26. $_ \text{Al} + _ \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow _ \text{H}_2 + _ \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
27. $_ \text{Si}_4\text{H}_{10} + _ \text{O}_2 \rightarrow _ \text{SiO}_2 + _ \text{H}_2\text{O}$
28. $_ \text{NH}_3 + _ \text{O}_2 \rightarrow _ \text{N}_2\text{H}_4 + _ \text{H}_2\text{O}$

29. $_C_{15}H_{30} + _O_2 \rightarrow _CO_2 + _H_2O$
30. $_BN + _F_2 \rightarrow _BF_3 + _N_2$
31. $_C_{12}H_{26} + _O_2 \rightarrow _CO_2 + _H_2O$
32. $_C_7H_6O_3 + _O_2 \rightarrow _CO_2 + H_2O$
33. $_Na + _ZnI_2 \rightarrow _NaI + _Zn$
34. $_CH_3NO_2 + _Cl_2 \rightarrow _CCl_3NO_2 + _HCl$
35. $_Ca_3(PO_4)_2 + _SiO_2 + _C \rightarrow _CaSiO_3 + _CO + _P$
36. $_Al_2C_6 + H_2O \rightarrow _Al(OH)_3 + _C_2H_2$
37. $_NaF + _CaO + _H_2O \rightarrow _CaF_2 + _NaOH$
38. $_LiH + _AlCl_3 \rightarrow _LiAlH_4 + _LiCl$
39. $_CaF_2 + _H_2SO_4 + _SiO_2 \rightarrow _CaSO_4 + _SiF_4 + _H_2O$
40. $_CaSi_2 + _SbCl_3 \rightarrow _Si + _Sb + _CaCl_2$
41. $_TiO_2 + _B_4C + _C \rightarrow _TiB_2 + _CO$
42. $_NH_3 + _O_2 \rightarrow _NO + _H_2O$
43. $_SiF_4 + _NaOH \rightarrow _Na_4SiO_4 + _NaF + _H_2O$
44. $_NH_4Cl + _CaO \rightarrow _NH_3 + _CaCl_2 + _H_2O$
45. $_NaPb + _C_2H_5Cl \rightarrow _Pb(C_2H_5)_4 + _Pb + NaCl$
46. $_Be_2C + _H_2O \rightarrow _Be(OH)_2 + _CH_4$
47. $_NpF_3 + _O_2 + _HF \rightarrow _NpF_4 + _H_2O$
48. $_NO_2 + _H_2O \rightarrow _HNO_3 + _NO$
49. $_LiAlH_4 + _BF_3 \rightarrow _LiF + _AlF_3 + _B_2H_6$

Écrivez une équation chimique équilibrée correspondant à chacune des équations nominatives ci-dessous. Utilisez le tableau périodique de votre manuel et la feuille des ions polyatomiques de l'annexe A pour vous aider. Prenez soin d'écrire une équation non équilibrée (équation squelette) et une équation équilibrée dans le cas de chaque question.

1. chlorure de potassium + nitrate d'argent → nitrate de potassium + chlorure d'argent
Équation non équilibrée :
Équation équilibrée :
2. hydroxyde d'aluminium + nitrate de sodium → nitrate d'aluminium + hydroxyde de sodium
Équation non équilibrée :
Équation équilibrée :
3. aluminium métallique + chlorure de cuivre(II) → chlorure d'aluminium + cuivre métallique
Équation non équilibrée :
Équation équilibrée :
4. oxalate de potassium + phosphate d'étain(IV) → phosphate de potassium + oxalate d'étain(IV)
Équation non équilibrée :
Équation équilibrée :
5. chlorure de baryum + fluor → fluorure de baryum + chlore
Équation non équilibrée :
Équation équilibrée :
6. sulfure de plomb(IV) + oxygène → oxyde de plomb(IV) + dioxyde de soufre
Équation non équilibrée :
Équation équilibrée :
7. tartrate de sodium + nitrate de mercure(II) → nitrate de sodium + tartrate de mercure(II)
Équation non équilibrée :
Équation équilibrée :
8. pentoxyde de diphosphore + eau → phosphate d'hydrogène (acide phosphorique)
Équation non équilibrée :
Équation équilibrée :
9. hydrure d'aluminium et de lithium + trifluorure de bore → fluorure de lithium + fluorure d'aluminium + hexahydrure de dibore
Équation non équilibrée :
Équation équilibrée :

Activité 22 : Équilibrage des équations chimiques

Question

- **Comment équilibre-t-on des équations chimiques?**

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- représenter des réactions chimiques et la conservation de la masse au moyen d'équations symboliques équilibrées (321-1)

Marche à suivre

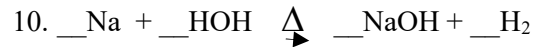
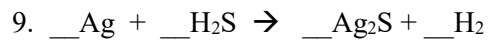
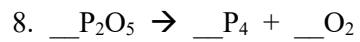
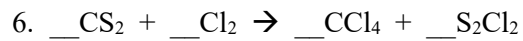
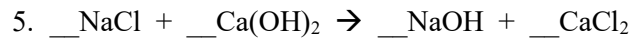
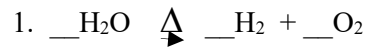
Les équations chimiques constituent une représentation abrégée de ce qui survient au cours d'une réaction chimique. Les preuves expérimentales révèlent que la masse, l'énergie et les atomes sont conservés durant les réactions, et les équations doivent refléter ce fait (loi de la conservation de la masse et de l'énergie).

Plusieurs étapes sont nécessaires pour équilibrer une équation. Ces étapes finiront par devenir une seconde nature pour vous au fur et à mesure que vous prendrez de l'expérience en cette matière.

Voici une façon d'équilibrer des équations.

1. Équilibrer les équations à l'aide de coefficients. Ne changez jamais les formules chimiques.
2. Assurez-vous que chaque formule est correcte et que les charges sont équilibrées, le cas échéant.
3. Assurez-vous que les produits sont corrects dans le cas du type de réaction visé.
4. Équilibrez d'abord les métaux.
5. Équilibrez ensuite les non-métaux.
6. Équilibrez le nombre d'atomes d'hydrogène et d'oxygène en dernier.
7. S'il y a un ion polyatomique dans les réactifs et dans les produits, considérez-le comme une entité.
8. Vérifiez les deux côtés de l'équation pour vous assurer qu'elle est équilibrée en comptant les atomes de chaque élément. Ajustez les coefficients si nécessaire.

Équilibrez les équations ci-dessous. Rappelez-vous que l'eau se décompose en H⁺/OH⁻, et qu'elle est souvent représentée par la formule HOH.



Activité 23 : Observations de réactions chimiques

Résultats

Il est attendu que les élèves devront :

- concevoir et réaliser des expériences, en contrôlant les variables et en interprétant les tendances, pour illustrer comment certains facteurs peuvent affecter les réactions chimiques (212-3, 213-2, 321-3, 214-5)
- représenter des réactions chimiques et la conservation de la masse au moyen d'équations symboliques équilibrées (321-1)

Question

- Quel aspect a une réaction chimique?

Renseignements généraux

Lorsqu'une réaction chimique se produit, on observe habituellement un ou plusieurs des phénomènes qui suivent :

Changement de couleur : La ou les couleurs du ou des produits finals pourraient être différentes des couleurs des matières de départ.

Changement d'odeur : L'odeur ou les odeurs du ou des produits finals pourraient être sensiblement différentes des odeurs des substances de départ.

Changement d'état : Le ou les produits finals pourraient inclure une substance à un état différent des substances de départ. La réaction produit très communément un gaz ou un solide.

- L'émission d'un gaz peut être signalée de maintes façons : par exemple, par la production de bulles, le dégagement d'un gaz teinté visible ou la réaction d'une éclisse de bois en combustion.
- Lorsque certaines solutions liquides sont mélangées ensemble, l'un des produits peut être partiellement insoluble. Ce produit solide – le précipité – s'accumulera au fond de la solution

Changement d'énergie : Lorsqu'une réaction chimique se produit, de l'énergie sous la forme de chaleur, de lumière, de son ou d'électricité est absorbée (endothermique) ou libérée (exothermique). Dans le cas de la majorité des réactions chimiques, l'énergie absorbée ou libérée a la forme de chaleur. Un exemple courant de changement de l'énergie est la combustion (le brûlage) d'un combustible.

Matériel

<ul style="list-style-type: none">• pommes• bicarbonate de soude• verres (grands, transparents et incolores)	<ul style="list-style-type: none">• jus de citron• lait• assiettes• vinaigre
--	---

Marche à suivre

Faites une copie du tableau ci-dessous et remplissez les lignes de chaque combinaison indiquée. Lorsque vous effectuez des observations, il ne faut pas goûter à ces combinaisons. Vous pouvez les sentir.

1. Coupez une pomme en huit morceaux. Placez quatre morceaux dans une assiette et laissez-les exposés à l'air. Prenez les quatre autres morceaux et enrobez-les de jus de citron, puis placez-les dans une autre assiette. Laissez les assiettes de côté jusqu'à ce que vous ayez terminé les autres expériences.
2. Mesurez 25 mL de bicarbonate de soude dans un grand verre transparent et incolore. Versez ensuite 50 mL de vinaigre dans le même verre. Effectuez vos observations (vue, odorat, toucher). Videz le contenu dans l'évier et rincez l'évier ainsi que votre verre à l'aide de beaucoup d'eau chaude.
3. Versez 75 mL de lait dans le verre. Brassez le lait dans le verre et observez ce qui survient. Déposez ensuite une quantité égale de vinaigre dans le même verre. Brassez de nouveau le verre et observez ce qui se passe. Videz le contenu du verre dans l'évier en ajoutant beaucoup d'eau. Lavez bien le verre.
4. Observez ce qui est survenu des morceaux de pommes.

Tableau de données : Réactions chimiques

Combinaisons	Description des réactifs	Description des produits	Signes de réaction
vinaigre + bicarbonate de soude			
lait + vinaigre			
pomme + air			
pomme + jus de citron			

Analyse

- Beaucoup de gens utilisent du bicarbonate de soude et du vinaigre comme nettoyant de tuyaux d'écoulement. Avancez une raison pour laquelle ils utilisent ces produits.
- Selon vos observations du bicarbonate de soude et du vinaigre (un acide), pourquoi les pâtisseries mettent-ils du bicarbonate de soude et un acide dans un gâteau?
- Fournissez des raisons pour lesquelles vous devriez conclure qu'une réaction est survenue entre le jus de citron et les morceaux de pomme?

Note à l'intention de l'enseignant

Cette expérience devrait être réalisée dans le laboratoire de chimie.

Activité 24 : Vitesse des réactions chimiques

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- concevoir et réaliser des expériences, en contrôlant les variables et en interprétant les tendances, pour illustrer comment certains facteurs peuvent affecter les réactions chimiques (212-3, 213-2, 321-3, 214-5)

Question

- **Comment un facteur particulier influe-t-il sur la vitesse de la réaction d'un comprimé d'antiacide avec l'eau?**

Renseignements généraux

La vitesse d'une réaction équivaut à la vitesse à laquelle les réactifs forment des produits au cours d'une réaction chimique. On peut accélérer ou ralentir les réactions chimiques en modifiant la surface, la concentration et la température des réactifs. Vous choisirez dans le cadre de cette activité l'un de ces facteurs pour étudier et déterminer la façon dont il influe sur la vitesse de la réaction d'un comprimé d'antiacide avec l'eau.

Matériel

- solution de HCl 0,15 mol/L
- solution de HCl 0,30 mol/L
- solution de HCl 0,45 mol/L
- comprimés d'antiacide (maximum de 12 par groupe)
- béchers
- source de chaleur (pour chauffer l'eau)
- mortier et pilon (pour broyer les comprimés d'antiacide)
- eau

Marche à suivre

Votre enseignant peut vous attribuer un facteur particulier ou vous pourriez être autorisé à choisir le facteur dont vous traiterez. Aucune marche à suivre ne vous sera fournie pour cette activité. Votre groupe devra plutôt déterminer son propre objectif et la marche à suivre qu'il emploiera. Le modèle de conception expérimentale (annexe A) vous aidera à déterminer l'objectif et la marche à suivre.

Chaque groupe devra remettre un exemplaire final de sa feuille de conception expérimentale remplie.

Notes à l'intention de l'enseignant

Cette expérience devrait être réalisée dans le laboratoire de chimie.

Activité 25 : Réactions de déplacement double

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- représenter des réactions chimiques et la conservation de la masse au moyen d'équations symboliques équilibrées (321-1)

Questions

- Que sont au juste les réactions de déplacement double?
- Quelles observations pouvez-vous faire au sujet des réactions?
- Qu'est-ce qu'un précipité?
- Écrivez des équations nominative et chimique équilibrée correspondant à chaque essai?

Renseignements généraux

Cette expérience est une introduction aux réactions de double substitution, c'est-à-dire des réactions qui surviennent entre deux composés ioniques et qui entraînent un échange de partenaires.

Exemple :

AgNO ₃ (aq) nitrate d'argent I (aqueux)	+ plus	NaCl(aq) chlorure de sodium (aqueux)	→ donne	AgCl(s) chlorure d'argent (précipité solide)	+ plus	NaNO ₃ (aq) nitrate de sodium (aqueux)
---	-----------	---	------------	--	-----------	--

Dans cette réaction, nous avons deux composés ioniques (AgNO₃ et NaCl), qui réagissent pour donner deux nouveaux composés ioniques (AgCl et NaNO₃). Notez comment les ions positifs ont échangé leurs ions négatifs partenaires.

Matériel

- solution de sulfate de cuivre(II)
- solution de chlorure de fer(III)
- solution de sulfate de fer(III)
- solution de nitrate de plomb(II)
- pipettes
- solution d'iodure de potassium
- solution de chlorure de sodium
- solution de phosphate de sodium
- plaque à godets

Marche à suivre

Vous observerez dix réactions chimiques au cours de cette activité. Vous devriez utiliser les grosses cupules de votre plaque. Remplissez le tableau de données de l'information obtenue au moyen de vos observations. Utilisez cinq gouttes de chaque solution.

Écrivez à l'aide de l'exemple ci-dessous une équation nominative et une équation chimique équilibrée correspondant à chaque réaction (1-10).

Exemple :

AgNO ₃ (aq) nitrate d'argent	+ plus	NaCl(aq) chlorure de sodium	→ donne	AgCl(s) chlorure d'argent	+ plus	NaNO ₃ (aq) nitrate de sodium
---	-----------	-----------------------------------	------------	---------------------------------	-----------	--

Tableau de données : Observations de la plaque à godets

1. Solution de chlorure de fer(III) + solution d'hydroxyde de sodium	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		
2. Solution de sulfate de fer(III) + solution d'hydroxyde de sodium	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		
3. Solution de sulfate de cuivre(II) + solution d'hydroxyde de sodium	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		
4. Solution de nitrate de plomb(II) + solution d'iodure de potassium	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		
5. Solution de chlorure de fer(III) + solution de phosphate de sodium	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité

Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		
6. Solution de chlorure de fer(III) + solution de sulfate de cuivre(II)	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		
7. Solution de nitrate de plomb(II) + solution d'hydroxyde de sodium	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		
8. Solution de sulfate de fer(II) + solution de nitrate de plomb(II)	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		
9. Solution de sulfate de cuivre(II) + solution de phosphate de sodium	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		
10. Solution de nitrate de plomb(II) + solution de phosphate de sodium	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations :		
Équation nominative :		
Équation chimique équilibrée :		

Notes à l'intention de l'enseignant

Réponses

Tableau de données : Observations de la plaque à godets

1. Solution de chlorure de fer(III) + solution d'hydroxyde de sodium	Formation d'un précipité? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité Brun
Observations : La solution de chlorure de fer(III) avait une teinte orange; la solution d'hydroxyde de sodium était incolore.		
Équation nominative : chlorure de fer(III) + hydroxyde de sodium → hydroxyde de fer(III) + chlorure de sodium		
Équation chimique équilibrée : $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$		
2. Solution de sulfate de fer(III) + solution d'hydroxyde de sodium	Formation d'un précipité? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité Brun
Observations : La solution de sulfate de fer(III) avait une teinte orange; la solution d'hydroxyde de sodium était incolore.		
Équation nominative : sulfate de fer(III) + hydroxyde de sodium → hydroxyde de fer(III) + sulfate de sodium		
Équation chimique équilibrée : $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$		
3. Solution de sulfate de cuivre(II) + solution d'hydroxyde de sodium	Formation d'un précipité? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité Bleu
Observations : La solution de sulfate de cuivre(II) avait une teinte bleue; la solution d'hydroxyde de sodium était incolore.		
Équation nominative : sulfate de cuivre(II) + hydroxyde de sodium → hydroxyde de cuivre(II) + sulfate de sodium		
Équation chimique équilibrée : $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$		
4. Solution de nitrate de plomb(II) + solution d'iodure de potassium	Formation d'un précipité? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité Jaune
Observations : La solution de nitrate de plomb(II) était incolore; la solution d'iodure de potassium était incolore.		
Équation nominative : nitrate de plomb(II) + iodure de potassium → iodure de plomb(II) + nitrate de potassium		
Équation chimique équilibrée : $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$		

5. Solution de chlorure de fer(III) + solution de phosphate de sodium	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations : La solution de chlorure de fer(III) avait une teinte brune; la solution de phosphate de sodium était incolore.		
Équation nominative : chlorure de fer(III) + phosphate de sodium → aucune réaction		
Équation chimique équilibrée : $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ aucune réaction		
6. Solution de chlorure de fer(III) + solution de sulfate de cuivre(II)	Formation d'un précipité? <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité
Observations : La solution de chlorure de fer(III) avait une teinte brune; la solution de sulfate de cuivre(II) avait une teinte bleue.		
Équation nominative : chlorure de fer(III) + sulfate de cuivre(II) → aucune réaction		
Équation chimique équilibrée : $\text{FeCl}_3 + \text{CuSO}_4 \rightarrow$ aucune réaction		
7. Solution de nitrate de plomb(II) + solution d'hydroxyde de sodium	Formation d'un précipité? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité Blanc
Observations : La solution de nitrate de plomb(II) était incolore; la solution d'hydroxyde de sodium était incolore.		
Équation nominative : nitrate de plomb(II) + hydroxyde de sodium → hydroxyde de plomb(II) + nitrate de sodium		
Équation chimique équilibrée : $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$		
8. Solution de sulfate de fer(II) + solution de nitrate de plomb(II)	Formation d'un précipité? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité Blanc
Observations : La solution de sulfate de fer(III) était de teinte brune; la solution de nitrate de plomb(II) était incolore.		
Équation nominative : sulfate de fer(II) + nitrate de plomb(II) → nitrate de fer(II) + sulfate de plomb(II)		
Équation chimique équilibrée : $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{PbSO}_4$		
9. Solution de sulfate de cuivre(II) + solution de phosphate de sodium	Formation d'un précipité? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité Bleu
Observations : La solution de sulfate du cuivre(II) avait une teinte bleue; la solution de phosphate de sodium était incolore.		
Équation nominative : sulfate de cuivre(II) + phosphate de sodium → phosphate de cuivre(II) + sulfate de sodium		

Équation chimique équilibrée : $3\text{CuSO}_4 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$		
10. Solution de nitrate de plomb(II) + solution de phosphate de sodium	Formation d'un précipité? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Couleur du précipité Blanc
Observations : La solution de nitrate de plomb(II) était incolore; la solution de phosphate de sodium était incolore.		
Équation nominative : nitrate de plomb(II) + phosphate de sodium → phosphate de plomb(II) + nitrate de sodium		
Équation chimique équilibrée : $3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaNO}_3$		

Activité 26 : Les acides et les bases

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- étudier les réactions chimiques en appliquant les normes du SIMDUT et en utilisant des techniques adéquates de manipulation et de disposition des matières (213-9, 117-5)
- réaliser des expériences au moyen d'instruments et de méthodes pertinentes, pour identifier les substances en tant qu'acides, bases ou sels, en fonction de leurs propriétés caractéristiques (212-8, 213-5)
- décrire comment la neutralisation implique l'utilisation d'un acide pour atténuer une base ou vice versa (321-2)

Question

- **Quelle est la différence entre les acides et les bases?**

Introduction

Les acides, les bases et les sels sont des substances qu'on rencontre tous les jours. Le savon avec lequel vous vous lavez est probablement une base. Les acides et les bases se combinent pour former des sels. Lorsque vous examinez les ingrédients sur l'étiquette d'un produit alimentaire, les ingrédients présentent des combinaisons d'acides, de bases et de sels. Plusieurs de ces substances peuvent être classifiées en tant qu'acides, bases et sels.

Marche à suivre A

1. Concevez deux expériences visant l'identification d'acides, de bases et de sels.
2. Obtenez de votre enseignant l'approbation de la marche à suivre d'une expérience.
3. Réalisez l'expérience.
4. Précisez les normes du SIMDUT suivies tout au long de votre expérience.
5. Identifiez les acides, les bases et les sels. Écrivez les équations pertinentes.
6. Fournissez des exemples particuliers d'indicateurs et de leurs utilisations.
7. Faites rapport de vos constatations.

Marche à suivre B

Nomenclature et écriture de formule

Utilisez votre tableau périodique et votre feuille des ions polyatomiques pour travailler tout au long de cette activité.

Bases

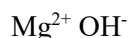
On nomme les bases de la même manière que les autres composés renfermant un ion polyatomique. L'ion polyatomique dans un tel cas sera toujours l'ion hydroxyde (OH^-). Pour nommer la base, vous écrivez donc simplement le terme « hydroxyde de » puis le nom de l'ion positif.

Exemple 1 : NaOH

Solution : Na représente le sodium et OH, hydroxyde; le composé en question est par conséquent l'hydroxyde de sodium.

Voyez l'exemple 2 ci-dessous pour écrire la formule d'une base.

Exemple 2 : hydroxyde de magnésium



Solution : Comme le magnésium a une charge de $2+$ et l'hydroxyde a une charge de $1-$, la molécule nécessitera deux ions d'hydroxyde. La formule de l'hydroxyde de magnésium sera donc $\text{Mg}(\text{OH})_2$. L'indice inférieur 2 indique qu'il y a deux ions d'hydroxyde.

Donnez le nom de chacun de ces composés :

1. LiOH
2. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
3. KOH
4. $\text{Ra}(\text{OH})_2$
5. RbOH

Écrivez la formule de chacun de ces composés :

6. hydroxyde de strontium
7. hydroxyde de baryum
8. hydroxyde de fer(III)
9. hydroxyde d'aluminium
10. hydroxyde de francium

Acides

Reconnaissance d'un acide : Tous les acides renferment de l'hydrogène, qui constitue l'ion positif ou cation. Les acides sont également en solution aqueuse (dans l'eau). En conséquence, lorsque vous voyez une formule qui commence par l'hydrogène et qui est aqueuse, vous savez que le composé est un acide.

Nota – H_2O ne devrait pas être considéré comme un acide, même si l'hydrogène représente l'ion positif. L'eau est un composé unique qu'il n'est pas facile de catégoriser.

Désignation d'un acide : On distingue deux catégories générales d'acides : les acides binaires et les acides ternaires. Les acides binaires renferment de l'hydrogène et un ion non métallique. Les acides ternaires renferment de l'hydrogène et un ion polyatomique.

On nomme tous les acides binaires de la même façon :

1. Le suffixe « hydrique » sert à indiquer la présence d'hydrogène.
2. Il est précédé de la racine de l'ion négatif.
3. Le terme « acide » représente le premier mot du nom.

Exemple 3 : HCl(aq)

Solution : On utilise le suffixe « hydrique » au lieu du mot hydrogène. La racine de *chlore* est « chlor ». La racine précède le suffixe *hydrique*. On fait précéder le tout du mot « acide ». Le nom devient par conséquent *acide chlorhydrique*.

Exemple 4 : HBr(aq)

Solution : Acide bromhydrique (*hydrique* pour hydrogène, précédé de *brom* pour brome, le tout précédé du mot *acide*).

Les acides ternaires ont un nom légèrement plus compliqué. Vous devez d'abord déterminer l'ion polyatomique dans la formule. Si son nom se termine par « ate », le suffixe de l'acide se terminera par « ique ». Si son nom se termine par « ite », le suffixe de l'acide se terminera par « eux ». Le nom d'un acide ternaire ne signale pas la présence de l'hydrogène. Comme le mot « acide » fait partie du nom, on devrait savoir que l'ion positif est l'hydrogène.

Exemple 5 : HClO(aq)

Solution : L'ion polyatomique est ClO^- , l'ion hypochlorite. Comme cet ion se termine par « ite », avec H^+ il devient un acide qui se termine par « eux ».

acide hypochloreux

Exemple 6 : HClO₂(aq)

Solution : L'ion polyatomique est ClO_2^- , l'ion chlorite. Comme cet ion se termine par « ite », avec H^+ il devient un acide qui se termine par « eux ».

acide chloreux

Exemple 7 : HClO₃(aq)

Solution : L'ion polyatomique est ClO_3^- , l'ion chlorate. Comme cet ion se termine par « ate », avec H^+ il devient un acide qui se termine par « ique ».

acide chlorique

Exemple 8 : HClO₄(aq)

Solution : L'ion polyatomique est le ClO_4^- , l'ion perchlorate. Comme cet ion se termine par « ate », avec H^+ il devient un acide qui se termine par « ique ».

acide perchlorique

Nommez les acides ci-dessous :

11. $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$
12. $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
13. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
14. $\text{HIO}_3(\text{aq})$
15. $\text{HF}(\text{aq})$
16. $\text{HFO}_2(\text{aq})$

Écrivez les formules de ces acides :

17. acide iodhydrique
18. acide nitrique
19. acide sulfureux
20. acide phosphoreux
21. acide acétique
22. acide stéarique

Activité 27 : Les produits chimiques ménagers

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- réaliser des expériences, en utilisant des instruments et des procédures appropriés, pour identifier des substances comme des acides, des bases ou des sels, en se basant sur leurs propriétés caractéristiques (212-8, 213-5)
- Faire une enquête sur des réactions chimiques lors de l'application des normes SIMDUT en utilisant des techniques convenables pour manipuler et disposer des matériels (213-9, 117-5)

Question

- Est-il possible d'identifier des solutions inconnues?

Renseignements généraux

Au cours de cette expérience, vous observerez les propriétés chimiques de cinq produits chimiques ménagers :

- le sucre ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
- le bicarbonate de soude ($NaHCO_3$)
- le sel de table ($NaCl$)
- le sel d'Epsom ($MgSO_4$)
- l'iodure de potassium (KI, ajouté au sel pour prévenir le goitre)

Matériel

<ul style="list-style-type: none">• solution de nitrate de plomb(II) 0,1 mol/L• solution de nitrate d'argent 0,1 mol/L• cylindre gradué de 10 mL• éprouvettes de 150 mL• 2 compte-gouttes pour médicaments• bicarbonate de soude	<ul style="list-style-type: none">• sel d'Epsom• iodure de potassium• sel• sucre• porte-épipettes
---	---

Marche à suivre

Au cours de cette expérience, vous observerez le comportement de cinq produits ménagers en présence de solutions de nitrate d'argent et de nitrate de plomb(II) en vue de l'identification de solutions inconnues.

1. Déposez dans une éprouvette environ 0,1 g de sucre mesuré en comparaison avec un spécimen de 0,1 g en montre. Ajoutez 5 mL d'eau distillée dans l'éprouvette. Secouez doucement l'éprouvette pour dissoudre le solide. Répétez cette opération en utilisant des quantités de 0,1 g de bicarbonate de soude, de sel, de sel d'Epsom et d'iodure de potassium au lieu du sucre.

- Ajoutez dans chacune des cinq éprouvettes de l'étape 1 cinq gouttelettes de nitrate de plomb(II) et secouez doucement. Conservez ces éprouvettes en vue d'une comparaison avec les résultats de l'étape 4.
- Répétez l'opération de l'étape 1 en utilisant cinq éprouvettes propres. Ajoutez dans chacune des cinq éprouvettes cinq gouttelettes de nitrate d'argent et secouez doucement les éprouvettes. Conservez ces éprouvettes pour établir une comparaison avec les résultats de l'étape 4. **Mise en garde :** Les solutions de nitrate d'argent causent des taches brunes sur la peau ou les vêtements. Lavez les parties de solution échappées à l'aide d'abondamment d'eau.
- Obtenez deux produits chimiques ménagers inconnus de votre enseignant. Analysez chaque produit inconnu au moyen de nitrate de plomb(II) et de nitrate d'argent suivant la démarche décrite dans les parties 1 à 3. Utilisez les résultats de cette expérience pour identifier les produits inconnus.

Observations

Produits chimiques	Observations	
	nitrate de plomb(II)	nitrate d'argent
sucre		
bicarbonate de soude		
sel		
sel d'Epsom		
iodure de potassium		
produit inconnu 1		
produit inconnu 2		

Analyse

- Quel est le premier produit inconnu? Comment le savez-vous?
- Quel est le second produit inconnu? Comment le savez-vous?

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Vous pouvez utiliser d'autres produits chimiques à votre discrétion. Consultez les *Lignes directrices en matière de sécurité pour les sciences* (ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, 2005) pour plus de renseignements au sujet de l'utilisation sécuritaire des produits chimiques.

Activité 28 : Modification de la vitesse d'une réaction chimique

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- concevoir et réaliser des expériences, en contrôlant des variables et en interprétant des tendances, pour illustrer comment des facteurs peuvent affecter des réactions chimiques (212-3, 213-2, 321-3, 214-5)
- représenter des réactions chimiques et la conservation de la masse au moyen d'équations symboliques équilibrées (321-1)

Question

- **Quels facteurs influent sur la vitesse d'une réaction chimique?**

Mise en garde de sécurité ⚠

- Il faut faire preuve d'une extrême prudence quand on manipule de l'eau bouillante. Mettez des gants de four lorsque vous versez l'eau bouillante dans le verre et quand vous manipulez le verre.

Matériel

<ul style="list-style-type: none">• 2 contenants couverts d'une capacité suffisante pour 1 500 mL d'eau• 3 grands verres transparents, incolores, résistants à la chaleur• horloge munie d'une seconde aiguille ou chronomètre.• bouilloire électrique ou casserole munie d'un bec verseur et plaque chauffante.	<ul style="list-style-type: none">• tasse à mesurer en verre• café instantané (il doit être instantané) ou substitut similaire• cuillères à mesurer• gants de four• petit bol (environ 50 mL)• cuillère
---	--

Marche à suivre

Préparatifs en vue de l'expérience

Eau froide : Versez 2 000 mL d'eau dans un contenant, couvrez-le et laissez-le dans le réfrigérateur pendant plusieurs heures (toute la nuit de préférence).

Eau à la température ambiante : Versez 2 000 mL d'eau dans un contenant, couvrez-le et laissez-le sur le comptoir pendant plusieurs heures (toute la nuit de préférence).

Concevez un tableau de données pour consigner chaque partie de l'expérience. Prenez soin de donner un nom au tableau de données. Assurez-vous que les rangées fournissent suffisamment de place pour l'inclusion de descriptions écrites des réactions.

Expérience

Eau bouillante : Lorsque vous serez prêt à réaliser l'expérience, versez 1 750 mL d'eau dans une bouilloire électrique ou une casserole munie d'un bec verseur. Portez l'eau à ébullition, puis éteignez la bouilloire ou la plaque chauffante.

Partie 1

Versez 250 mL d'eau froide dans un verre. Versez 15 mL de café instantané dans le verre. Décrivez dans la partie 1 de votre tableau de données la dissolution des granules de café à des intervalles de 15 secondes.

Répétez l'opération avec l'eau à la température ambiante, puis de nouveau avec l'eau bouillante. (Soyez prudent!).

Videz le contenu des verres dans l'évier et nettoyez-les en vue de les réutiliser au cours de la partie 2.

Partie 2

Versez 250 mL d'eau froide dans un verre. Versez 15 mL de café instantané dans le verre et brassiez jusqu'à ce que le café se dissolve. Consignez dans la partie 2 de votre tableau de données le temps qu'il a fallu aux granules de café pour se dissoudre pendant que vous brassiez le mélange.

Répétez l'opération avec l'eau à la température ambiante, puis de nouveau avec l'eau bouillante.

Versez le contenu des verres dans l'évier et nettoyez-les pour les réutiliser au cours de la partie 3.

Partie 3

Répétez la partie 1, mais broyez les granules de café en poudre fine avant de les déposer dans les verres. Pour mouliner le café, déposez 15 mL de granules dans un petit bol. Prenez ensuite une cuillère et pressez fermement sur les granules. Répétez le geste jusqu'à ce que le café devienne en poudre.

Consignez vos observations dans la partie 3 de votre tableau de données. Videz le contenu des verres dans l'évier et nettoyez-les pour les réutiliser au cours de la partie 4.

Partie 4

Répétez la partie 2, mais utilisez du café en poudre au lieu de granules. Consignez le temps dans la partie 4 du tableau.

Une fois que vous avez terminé, nettoyez tous les articles comme il faut et rangez-les.

Analyse

- Définissez les variables de cette expérience au moyen des catégories « variables contrôlées », « variables manipulées » et « variables réagissantes ».
- Quel effet chaque variable manipulée a-t-elle eu sur la ou les variables réagissantes? Décrivez cet effet dans un paragraphe.
- Selon les données que vous avez décrites, faites part d'une conclusion au sujet de la façon la plus rapide de dissoudre du café.
- Décrivez à partir des connaissances que vous avez acquises au moyen de cette expérience l'effet que chacun des facteurs ci-dessous a sur la vitesse d'une réaction chimique :
 - la température
 - la surface de contact
 - l'agitation (brassage)

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Sciences 10 exige que les élèves travaillent dans le laboratoire de chimie pour la réalisation des expériences de chimie. Voici le début d'un tableau de données pour cette expérience.

Tableau de données types de description du café instantané

Eau	Temps	Description
		Partie 1
froide	0	
	15	
	30	
	45	

Activité 29 : Carrières en chimie

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- faire une enquête et travailler en collaboration pour décrire les relations entre les sciences et la technologie et leurs fonctions (116-3, 117-7, 215,6, 116-5)

Question

- Citez des carrières scientifiques et techniques liées à la chimie.

Renseignements généraux

Les carrières liées à la chimie sont nombreuses, mais la majorité de nous aurions du mal à en nommer plus de deux ou trois. Cette activité vous permet de voir comment un intérêt à l'égard de la chimie peut se transformer en une carrière. Elle permet également de laisser libre cours à votre créativité en concevant et en préparant une brochure.

Marche à suivre

Effectuez des recherches sur une carrière scientifique ou technique liée à la chimie. Dressez une liste d'au moins cinq carrières différentes, car chacun doit décrire une carrière différente.

Une fois que vous avez choisi une carrière à étudier, prenez soin d'inclure une description détaillée des responsabilités rattachées à cette carrière, des perspectives d'emploi, de la formation nécessaire et des possibilités de revenu.

Concevez une brochure de recrutement faisant part de tous les renseignements que vous avez recueillis. La brochure devrait provenir d'une société fictive qui essaie d'embaucher le type de personne sur lequel a porté votre recherche. La brochure devra être préparée sur une feuille de papier format commercial (8 ½ po sur 11 po) et être pliée pour fournir six panneaux d'insertion de l'information. Votre brochure devra être colorée et visuellement attrayante en même temps qu'informatrice.

Notes à l'intention de l'enseignant

Intégration de la technologie

Microsoft Publisher renferme des modèles de plusieurs styles de brochures qui pourraient être utilisés si l'on dispose de temps et d'ordinateurs.

Nota – Voyez la liste de quelques carrières du domaine de la chimie à l'annexe B.

Renseignements généraux

Divers organisateurs graphiques conviendront à cette activité. *Sciences 10 Nouvelle-Écosse* propose des organisateurs graphiques types dans l'annexe. Pour plus de renseignements, les enseignants pourraient souhaiter accéder au document de ressources pédagogiques de *Sciences 10 Nouvelle-Écosse*.

Activité 30 : Les produits chimiques et notre environnement

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- faire une enquête et travailler en collaboration pour décrire les relations entre les sciences et la technologie et leurs fonctions (116-3, 117-7, 215,6, 116-5)

Questions

- **Comment les produits chimiques, l'environnement, l'économie et la société sont-ils liés entre eux?**
- **Existe-t-il des liens de dépendance entre eux?**

Marche à suivre

Les industries ont mis au point des processus chimiques pour convertir les matières premières en produits souhaités. En général, toutefois, d'autres produits indésirables appelés des sous-produits sont produits en même temps. Ces produits sont parfois utiles à d'autres industries et peuvent être vendus. On produit par exemple du dioxyde de carbone dans le cadre de la production industrielle d'éthanol à partir de maïs. Le gaz produit est capté, comprimé, puis vendu à d'autres industries et à des consommateurs. Dans d'autres cas, les produits n'ont pas d'utilité commerciale et sont traités comme des déchets. Il faut éliminer ces déchets au plus faible coût qui soit pour l'industrie tout en faisant attention à la façon dont leur élimination affecte l'environnement.

Effectuez l'activité Réfléchis bien 4-2B : La riposte, p. 167, Sciences 10 Nouvelle-Écosse.

Recherches sur d'autres produits chimiques importants sur le plan industriel

Le Canada possède de nombreuses usines de fabrication qui produisent des produits chimiques industriels, des produits pharmaceutiques, des produits agrochimiques, de la peinture et des agents nettoyants. De nombreux produits chimiques sont bien connus, comme l'acide nitrique (liquide toxique, corrosif et incolore qui produit des émanations asphyxiantes dans l'air humide) :

<ul style="list-style-type: none">• ammoniac• phosphate d'ammoniac• nitrate d'ammoniac• benzène• chlore• acide chlorhydrique• acide phosphorique	<ul style="list-style-type: none">• polyéthylène• chlorate de sodium• hydroxyde de sodium• toluène• urée• xylène
--	---

Sélectionnez l'un des produits chimiques de la liste ou un autre produit approuvé par votre enseignant. Menez des recherches dans votre école, votre bibliothèque locale ou sur Internet pour répondre aux questions ci-dessous :

- Quelle est la source de ce produit chimique?
- Comment est-il préparé?
- Quels bénéfices ce produit et ses applications connexes offrent-ils à la société?
- Quels risques le produit chimique, ses procédés et ses applications connexes présentent-ils pour l'environnement?

Préparez un compte rendu pour faire part de vos constatations.

Prenez soin d'inclure une bibliographie précisant vos sources d'information.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Préparez avec la classe une grille à utiliser pour l'évaluation du compte rendu.

Des lignes directrices sur le style de la bibliographie/des références à suivre devraient être fournies à tous.

D'autres produits chimiques pourraient être utilisés à votre discrétion. Le document *Lignes directrices en matière de sécurité pour les sciences* (ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, 2005) fournit plus de renseignements sur l'utilisation sécuritaire des produits chimiques.

Module 3 – Sciences physiques : Le mouvement (25 %)

Activité 31 : Position et déplacement

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser, avec efficacité et exactitude, des instruments et une terminologie appropriée pour recueillir des données au cours de diverses expériences (212-9, 213-3)

Questions

- Comment identifiez-vous une position sur une droite numérique?
- Comment calculez-vous la distance parcourue au moyen d'une droite numérique?
- Comme calculez-vous le déplacement au moyen d'une droite numérique?

Marche à suivre

D A E C B (m)

1. Pour déterminer la position de chacune des lettres sur la droite numérique ci-dessus, vous avez besoin de quatre choses. Précisez ci-dessous quelles sont ces choses, puis insérez celles qui ne figurent pas sur votre schéma.
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____
 - d. _____
 - e. Sur combien de dimensions travaillez-vous dans ce problème? Comment le savez-vous? Fournissez une réponse complète montrant que vous comprenez ce que signifie le terme *dimension*.
2. Prenez soin d'inclure les unités et les sens pertinents. Donnez un titre au tableau.

Lettre	Position
A	
B	
C	
D	
E	

3. La distance parcourue est fonction du trajet adopté. Précisez comment vous pouvez déterminer la distance parcourue au moyen de la droite numérique.
4. Le déplacement est basé sur l'endroit d'où vous êtes parti et sur celui où vous aboutissez. Le trajet n'est par conséquent pas essentiel pour déterminer le déplacement. Précisez comment vous pouvez déterminer le déplacement au moyen de la droite numérique.

5. Le déplacement peut également être défini comme un changement de position. Précisez comment vous pourriez déterminer votre déplacement si vous connaissiez vos positions initiale et finale.
6. Remplissez le tableau ci-dessous. Prenez soin de lui donner un titre et d'utiliser les unités et les signes pertinents lorsqu'il y a lieu.

Description du parcours	Distance	Déplacement
A à B à C		
C à B à A		
E à B à A		
E à D à A à B		
A à C à B à E		
A à B à C à D à E		
E à D à C à B à A		

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Une position est un point dans l'espace. Lorsque nous définissons la position d'un objet, nous précisons l'emplacement du centre de sa masse. Le point correspondant à la position ou à l'emplacement d'un objet n'occupe aucun espace. Dans un espace unidimensionnel, la position d'un objet est soit positive, soit négative, et elle peut être définie au moyen d'un nombre.

Les positions nécessitent une origine (définissant le point de référence), une échelle (qui fournit l'ordre de grandeur et les unités) et un signe positif ou négatif (précisant le sens). Les unités des positions peuvent être des centimètres, des mètres, des kilomètres, etc. Les positions à la droite de l'origine sont habituellement appelées des points positifs. Les positions à la gauche de l'origine sont habituellement des points négatifs. Il s'agit d'une grandeur vectorielle parce que sa description complète nécessite un ordre de grandeur, une unité et un sens.

La distance est la mesure de l'écart entre les points le long du trajet parcouru. La distance désigne la quantité de terrain qu'un objet a couverte pendant qu'il se déplaçait. Il s'agit d'une grandeur scalaire parce qu'elle nécessite seulement un ordre de grandeur et des unités pour être décrite de façon complète. On peut la déterminer sur une droite numérique en comptant le nombre d'espaces parcourus le long du trajet et en les multipliant par l'échelle de la droite numérique.

Le déplacement correspond au changement absolu de position d'un objet, peu importe le trajet que l'objet a emprunté pour se rendre au point subséquent. Le déplacement est en conséquence mesuré au moyen d'une ligne droite du point d'origine à la position finale, et il inclut le sens.

Pour calculer le déplacement sur une droite numérique, comptez les espaces le long du trajet à partir du point de départ jusqu'au point final. Multipliez le nombre d'espaces par l'échelle de la droite numérique et ajoutez le signe indiquant le sens du mouvement.

Activité 32 : À propos de la vitesse...

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- faire la distinction entre la vitesse constante, moyenne et instantanée d'un objet et son vecteur vitesse constante, moyenne et instantanée (325-3, 212-2)
- analyser graphiquement et quantitativement la relation entre la distance, le temps et la vitesse (quantités scalaires), et la relation entre la position, le déplacement, la vitesse (quantités vectorielles) et le temps, en réalisant des expériences au moyen d'outils technologiques appropriés (325-1, 212-7, 325-2)
- décrire et évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie de mouvement (114-3, 115-4, 118-3)

Question

- **Comment se comparent les vitesses moyennes des coureurs?**

Matériel

- papier quadrillé
- règle

Vitesse des coureurs

	Angela	Ben
Temps (secondes)	Distance (m)	Distance (m)
0	0	0
10	7,5	7,0
20	16,0	14,5
30	24,0	20,5
40	34,5	31,0
50	45,0	47,0
60	47,0	49,0
70	51,0	54,0
90	90	69,0

Analyse

1. Expliquez le mouvement de chaque coureur tout au long de la course en interprétant le tableau de données ci-dessus.
2. Quelle était la vitesse moyenne d'Angela après 50 secondes de course?
3. Quelle était la vitesse moyenne de Ben après 50 secondes de course?

4. Si la course avait pris fin après 51 secondes, qui se serait trouvé le plus en avant selon vous et pourquoi?
5. Examinez les données après 90 secondes. Si la course avait duré 90 secondes, qui aurait gagné?
6. Pouvez-vous utiliser la vitesse moyenne pour prévoir où une personne se trouvera à un point donné dans le temps? Expliquez.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

La vitesse moyenne est une mesure de la distance parcourue divisée par l'intervalle de temps utilisé pour parcourir la distance en question. Dans un graphique de la distance en fonction temps, on la déterminera en établissant la pente de la droite reliant les deux points d'intérêt.

La vitesse moyenne n'est pas un bon moyen de prévoir où un objet se trouvera à un moment donné au cours de cet intervalle (c'est-à-dire qu'il est difficile d'extrapoler la position où vous vous trouviez à un moment donné du passé ou à celle où vous vous trouverez dans le futur).

Les enseignants pourraient demander aux élèves d'expliquer la différence entre une vitesse constante et une vitesse moyenne.

Activité 33 : Description de graphiques

Il est attendu que les élèves devront :

- faire la distinction entre la vitesse constante, moyenne et instantanée d'un objet et son vecteur vitesse constante, moyenne et instantanée (325-3, 212-2)
- analyser graphiquement et quantitativement la relation entre la distance, le temps et la vitesse (quantités scalaires), et la relation entre la position, le déplacement, la vitesse (quantités vectorielles) et le temps, en réalisant des expériences au moyen d'outils technologiques appropriés (325-1, 212-7, 325-2)
- décrire et évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie de mouvement (114-3, 115-4, 118-3)

Question

- **Quels mouvements peuvent être associés aux graphiques ci-dessous?**

Marche à suivre

Déterminez lequel des graphiques ci-dessous pourrait représenter le mouvement de l'objet dans le cas de chaque description d'une situation physique. *Note* – Dans certaines situations, plus d'un graphique pourrait être acceptable. Tous les graphiques indiquent la position en fonction du temps.

A B C D E F G H

Mouvement 1 : Laissez tomber une balle d'une hauteur de 4 m au-dessus du plancher. Son point d'origine est le point duquel la balle a été relâchée.

Mouvement 2 : On fait rouler une balle sur une surface horizontale vers le point d'origine à une vitesse constante. La balle commence à rouler à 1 m du point d'origine.

Mouvement 3 : On fait rouler une balle sur une surface horizontale jusqu'à ce qu'elle heurte un mur et rebondisse vers son point d'origine.

Mouvement 4 : Un bloc demeure en place sur une table à un mètre au-dessus du plancher. Son origine est le plancher.

Mouvement 5 : Une voiture est garée sur une colline. Son point d'origine est la base de la colline.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Les droites horizontales des graphiques de la position en fonction du temps indiquent l'absence de changement de position, c'est-à-dire que l'objet demeure en place.

Les droites diagonales représentent un mouvement constant. Une pente positive indique un sens positif ou un mouvement vers la droite. Une pente négative indique un sens négatif ou un mouvement vers la gauche sur une trajectoire rectiligne horizontale.

Les courbes indiquent une accélération. Si la courbe est croissante, l'objet accélère. Si la courbe est décroissante, l'objet ralentit.

Dans les situations mettant en scène une trajectoire rectiligne verticale, une pente positive indique un mouvement vers le haut. Une pente négative indique un mouvement vers le bas.

Vous pourriez débiter par des problèmes évoquant une trajectoire verticale, puis passer à des problèmes évoquant une trajectoire horizontale.

Activité 34 : Lecture des graphiques de la position en fonction du temps

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- faire la distinction entre la vitesse constante, moyenne et instantanée d'un objet et son vecteur vitesse constante, moyenne et instantanée (325-3, 212-2)
- analyser graphiquement et quantitativement la relation entre la distance, le temps et la vitesse (quantités scalaires), et la relation entre la position, le déplacement, la vitesse (quantités vectorielles) et le temps, en réalisant des expériences au moyen d'outils technologiques appropriés (325-1, 212-7, 325-2)
- décrire et évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie de mouvement (114-3, 115-4, 118-3)

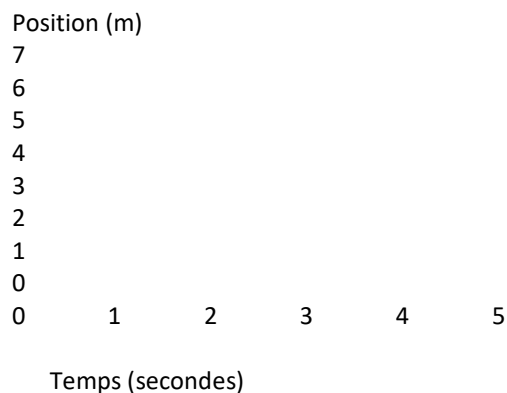
Question

- **Quel type d'information peut-on obtenir des graphiques de la position en fonction du temps et comment peut-on obtenir cette information?**

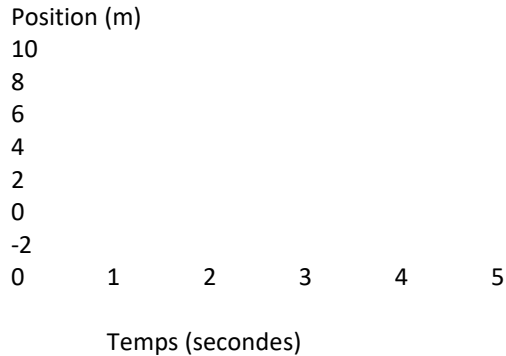
Marche à suivre

- Utilisez les graphiques ci-dessous pour répondre aux questions d'analyse.

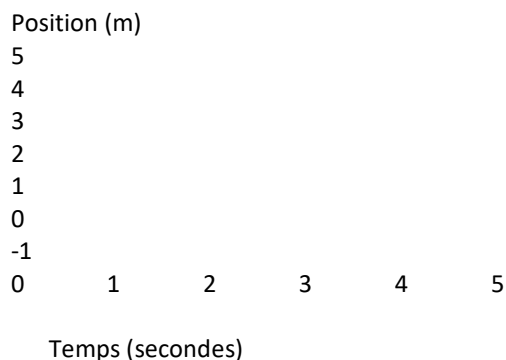
Objet 1



Objet 2



Objet 3



Analyse

1. À quelle distance l'objet 2 se trouve-t-il du point d'origine lorsque le temps = 2 secondes? Décrivez la façon dont vous avez trouvé la réponse.
2. Quel objet prend le moins de temps à atteindre la position +3 m? Décrivez la façon dont vous avez trouvé la réponse.
3. Quels objets sont les plus proches du point d'origine lorsque le temps = 4 secondes? Décrivez ce que vous avez examiné et comparé pour obtenir votre réponse.
4. Quel objet présentait la vitesse moyenne la plus rapide durant les quatre premières secondes? Décrivez la façon dont vous avez trouvé la réponse.
5. Quel objet a effectué le déplacement le plus important entre le moment où le temps égalait 0 et le moment où il égalait 3 secondes? Montrez votre travail par rapport à chaque objet, puis établissez une comparaison.
6. Quel objet s'est déplacé le plus loin pendant la période de temps totale? Décrivez comme vous avez trouvé la réponse.
7. Quel graphique a le segment qui représente la vitesse négative la plus rapide? Décrivez la façon dont vous avez trouvé la réponse.

Activité 35 : Mouvement uniforme

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser, avec efficacité et exactitude, des instruments et une terminologie appropriée pour recueillir des données au cours de diverses expériences (212-9, 213-3)

Question

- **Comment un graphique du déplacement en fonction du temps montre-t-il un mouvement uniforme?**

Matériel

- une minuterie d'enregistrement ou une minuterie électronique à étincelles (60 Hz)
- 2m de ruban de téléscripateur ou de ruban à étincelles

Marche à suivre

1. Réglez, en compagnie d'un partenaire, la minuterie et insérez une extrémité du ruban dans celui-ci.
2. Tenez l'extrémité du ruban et faites plusieurs pas pendant que votre partenaire fait fonctionner la minuterie. Tirez le ruban le plus uniformément et le plus régulièrement possible.

Analyse

- Sélectionnez une unité de temps pratique. Les minuterie peuvent avoir une période de $1/60$ s. Six points représenteraient 0,10 s, une unité pratique.
- Tracez une ligne sur la largeur du ruban au premier point figurant sur le ruban.
- Tracez une ligne à tous les six points tout le long du ruban.
- Mesurez maintenant en centimètres la distance totale parcourue du premier point du ruban jusqu'à la fin de chaque intervalle de temps marqué.
- Consignez l'information dans un tableau de données semblable à celui-ci dessous.

Déplacement en fonction du temps

Temps (s)	0,0	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	...	1,40	1,50
Déplacement (cm)										

- Dessinez un graphique du déplacement en fonction du temps représentant le temps à l'horizontale et la distance à la verticale. Faites le plus grand graphique possible.
- Déterminez la vitesse moyenne du trajet effectué en divisant la distance totale parcourue par le temps total pris. Prenez soin d'utiliser l'unité correcte pour la vitesse.

- Tracez une droite à partir du premier point sur le graphique jusqu'au dernier point du graphique. Rappelez-vous la définition d'une pente en puisant dans vos connaissances mathématiques et trouvez la pente de la droite. Que vous révèle cette pente?
- Quelle forme aurait le graphique si le mouvement était absolument uniforme?
- Quelle forme aurait le graphique si le mouvement était uniforme, mais plus rapide? Plus lent?

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Il est possible de trouver des minuteriers à ruban en papier dans le laboratoire de physique. Il pourrait être utile de vous exercer à utiliser l'appareil avant de recueillir les données.

Vous pourriez souhaiter montrer comment mesurer une distance à l'aide du ruban en papier.

Un ruban en papier sert d'horloge ou de chronomètre. La minuterie, qui est muni d'un disque de papier carbone, inscrit des points sur une longue bande de papier (ruban en papier) à des intervalles de temps réguliers au fur et à mesure que le ruban est tiré de l'appareil. Une extrémité du ruban en papier sera attachée à l'objet dont nous voulons mesurer le mouvement.

La minuterie à ruban en papier inscrit un point sur le papier tous les soixantièmes de seconde. En d'autres termes, 60 espaces entre les points sur le papier représentent une seconde. L'espacement des points sur le ruban est chronométré et il dépend par conséquent seulement de la vitesse à laquelle on tire le papier.

Le disque de papier carbone et le ruban en papier doivent être insérés dans l'appareil de manière que le piston poinçonne le disque et laisse une marque sur le ruban en papier. On peut les insérer de deux façons :

1. Placez le disque de papier carbone le dessus vers le haut et faites défiler le ruban en papier sur le dessus du disque.
2. Placez le disque de papier carbone à l'envers et faites défiler le ruban en papier sous le disque. Les élèves pourraient constater que leur disque de papier carbone se détache s'il est placé sur le dessus du ruban en papier.

Activité 36 : Se déplacer!

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser, avec efficacité et exactitude, des instruments et une terminologie appropriée pour recueillir des données au cours de diverses expériences (212-9, 213-3)

Question

- **Comment un mouvement plus rapide affecte-t-il la distance parcourue?**

Matériel

- sacs de fèves, 15 par groupe de quatre

Option 1

- trois marqueurs de couleur
- règle d'un mètre
- rouleau de papier journal
- ruban

Option 2

- trois morceaux de craies de différentes couleurs (pour inscrire des marques directement sur le plancher)

Marche à suivre

Complétez l'hypothèse ci-dessous avant de commencer votre activité.

Si vous marchiez à une vitesse (plus rapide/plus lente), la distance parcourue au cours de chaque intervalle de temps serait (plus courte/plus longue).

Travaillez en équipe de quatre et choisissez chacun un rôle : claqueur, marcheur normal, marcheur lent et marcheur rapide. Un élève (le claqueur) agira comme chronométrateur et marquera un rythme régulier et lent en claquant (le même rythme lors de chaque essai).

Option 1

1. Un élève (le marcheur normal) marchera et laissera tomber un sac de fèves à chaque claquement. Laissez les sacs de fèves aux endroits où ils tombent.
2. L'élève suivant (le marcheur rapide) marchera plus rapidement que le premier élève le long d'un trajet parallèle et laissera tomber un sac de fèves chaque fois qu'un claquement se fera entendre.

3. Finalement, un troisième élève marchera en suivant un autre trajet parallèle, mais plus lentement que le premier élève, et il laissera tomber un sac de fèves à chaque claquement.

Option 2

1. Les élèves étendent au sol une lisière de papier journal. Le premier élève (le marcheur normal) marche le long du papier journal; un autre élève est muni d'une règle d'un mètre à l'extrémité de laquelle est fixé un marqueur et il marche aux côtés du premier élève. Lorsqu'un claquement se fait entendre, il marque le point où se trouve alors le marcheur. Consignez la partie du corps du marcheur que vous suivez.
2. Fixez un marqueur de couleur différente à l'extrémité de la règle d'un mètre. Procédez de la même manière dans le cas du marcheur rapide.
3. Fixez un marqueur d'une troisième couleur à l'extrémité de la règle d'un mètre. Procédez de la même manière dans le cas du marcheur lent.

Option 3

1. Le premier élève (le marcheur normal) marche en ligne droite; un autre élève marche à ses côtés muni d'un morceau de craie de couleur. Lorsque le claquement se fait entendre, il marque le plancher où se trouve alors le marcheur. Consignez la partie du corps du marcheur que vous suivez.
2. Procédez de la même manière en utilisant une craie de couleur différente dans le cas du marcheur rapide.
3. Procédez de la même manière en utilisant une craie d'une troisième couleur dans le cas du marcheur lent.

Une fois que les trois élèves ont marché, examinez attentivement les résultats.

Analyse

- Déterminez si votre hypothèse s'est avérée vraie ou fausse, et précisez quelle preuve vous avez utilisée pour prendre une décision.
- Traitez des sources possibles d'erreur.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Cette activité oblige quatre élèves à travailler en équipe pour étudier le lien existant entre la vitesse et la distance lorsque le temps demeure constant.

Activité 37 : Expérience à l'aide de ruban en papier : Quelle distance la voiture a-t-elle parcourue?

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser, avec efficacité et exactitude, des instruments et une terminologie appropriée pour recueillir des données au cours de diverses expériences (212-9, 213-3)

Questions

- **Comment utilise-t-on une minuterie d'enregistrement à ruban en papier pour mesurer le mouvement?**
- **Quelle distance le véhicule en mouvement uniforme parcourt-il en une seconde?**

Matériel

- disque de papier carbone
- règle
- ruban (c.-à-d. ruban-cache, ruban adhésif)
- minuterie d'enregistrement à ruban en papier
- ruban en papier
- voiture jouet

Marche à suivre

1. Insérez le ruban en papier dans la minuterie d'enregistrement (sous le disque de papier carbone) comme montré en classe.
2. Tout en maintenant la minuterie d'enregistrement éteinte, exercez-vous à déplacer la voiture à une vitesse constante pour l'éloigner de l'appareil. Notez quelques trucs sur la façon dont vous placerez et utiliserez le dispositif pour assurer un déplacement à une vitesse constante.
3. Une fois que vous vous serez exercé à quelques reprises, effectuez un essai en mettant en marche la minuterie. Ne laissez pas la minuterie continuer à fonctionner une fois que le papier en a été entièrement extrait.

Analyse

1. Examinez votre ruban pour repérer une section affichant une vitesse constante. Consignez dans vos observations l'information que vous avez recherchée pour déterminer que la voiture roulait à une vitesse constante.
2. Tracez une ligne à travers le ruban au premier point de votre section à vitesse constante. Vous devez ensuite déterminer combien d'espaces entre les points signaleraient un intervalle de temps de 1/10 de seconde. (Conseil : Pensez aux rapports.) Faites part de ce point dans vos calculs.

3. Tracez une ligne à travers le ruban au dernier point de chaque groupe de points signalant $1/10$ d'un second intervalle sur votre ruban.
4. Si vous constatez que vous n'avez pas suffisamment de points pour montrer une seconde tranche de mouvement, vous devez répéter l'expérience. Vous pouvez réutiliser le ruban en papier en le retournant.
5. Mesurez la distance d'une ligne à la suivante et consignez-la dans un tableau de valeurs portant le titre pertinent. (Réfléchissez attentivement à ce que vous avez mesuré.) (Prenez soin de consigner vos données au 0,5 mm près.) Faites état de l'erreur type des mesures au haut du tableau (p. ex. $\pm 0,05$ cm). Expliquez dans vos observations ce qui vous a incité à choisir ce taux d'erreur.
6. Calculez le pourcentage d'incertitude de vos mesures et indiquez si l'erreur est acceptable. Le cas contraire, expliquez dans vos conclusions ce que vous pourriez faire pour réduire le pourcentage.

Extension

- Expliquez comment vous avez pu calculer la distance totale que le véhicule en mouvement uniforme a parcourue en une seconde.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Une minuterie d'enregistrement à ruban en papier fonctionne comme une horloge ou un chronomètre. L'appareil, qui est muni d'un disque de papier carbone, inscrit des points le long du papier (ruban en papier) à des intervalles de temps réguliers au fur et à mesure que le ruban est extrait de l'appareil. Une extrémité du ruban en papier est fixée à l'objet, comme une voiture jouet, dont nous voulons mesurer le mouvement.

Le chronomètre à ruban en papier inscrit un point sur le papier tous les soixantièmes de seconde. En d'autres termes, soixante espaces entre les points du ruban en papier représentent une seconde. Les espaces entre les points sur le ruban sont chronométrés et dépendent par conséquent seulement de la vitesse à laquelle le papier est extrait de l'appareil.

Il faut placer le disque de papier carbone et le ruban en papier sur la minuterie à ruban en papier de manière que le piston poinçonne le disque de papier carbone et laisse une marque sur le ruban en papier. Il est possible de le faire de deux façons :

1. Placez le disque de papier carbone le dessus vers le haut et faites circuler le ruban en papier au-dessus de celui-ci.
2. Placez le disque de papier carbone à l'envers et faites circuler le ruban en papier sous celui-ci. Les élèves pourraient constater que leur disque de papier carbone s'envole s'il est placé au-dessus du ruban en papier.

Activité ; 38 : Correspondance de données, de graphiques et de termes

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- faire la distinction entre la vitesse constante, moyenne et instantanée d'un objet et son vecteur vitesse constante, moyenne et instantanée (325-3, 212-2)
- utiliser, avec efficacité et exactitude, des instruments et une terminologie appropriée pour recueillir des données au cours de diverses expériences (212-9, 213-3)

Question

- **Quels graphiques et quelles données correspondent entre eux?**

Introduction

Voici un cliché courant que vous avez sans doute déjà entendu :

Une image vaut mille mots.

En sciences, les graphiques sont des images qui aident les scientifiques à expliquer ce que représentent leurs données. Vous avez peut-être aussi déjà entendu l'expression « les données peuvent révéler toutes sortes de choses ». Si vous savez comment lire les graphiques, ils vous révéleront ces choses.

Au cours de cette activité, vous vous exercerez à interpréter des graphiques de la position en fonction du temps.

Matériel

- cartes d'ensembles de données (voir annexe C)
- cartes de graphiques
- cartes de description du mouvement

Marche à suivre

1. Faites correspondre chacun des graphiques avec l'ensemble de données pertinent.
2. Supposons que X représente le temps en secondes et qu'Y représente la position en mètres. Faites correspondre chacune des cartes avec l'ensemble de données et le graphique pertinent.

Tableau de correspondance de graphiques

Ensemble de données	Graphique	Carte de description du mouvement
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Les données, les graphiques et les termes nécessaires à cette activité se trouvent à l'annexe C : Cartes, tableaux de données et graphiques.

Tableau de correspondance de graphiques (clé de correction)

Ensemble de données	Graphique	Carte de description du mouvement, ensemble A	Carte de description du mouvement, ensemble B
1.	D	5A	5B
2.	I	1#A	1B
3.	J	7A	7B
4.	G	10A	10B
5.	C	8A	8B
6.	H	2A	2B
7.	A	6A	6B
8.	B	4A	4B
9.	E	3A	3B
10.	F	9A	9B

Activité 39 : Détecteurs de mouvement

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- faire la distinction entre la vitesse constante, moyenne et instantanée d'un objet et son vecteur vitesse constante, moyenne et instantanée (325-3, 212-2)
- analyser graphiquement et quantitativement la relation entre la distance, le temps et la vitesse (quantités scalaires), et la relation entre la position, le déplacement, la vitesse (quantités vectorielles) et le temps, en réalisant des expériences au moyen d'outils technologiques appropriés (325-1, 212-7, 325-2)
- décrire et évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie de mouvement (114-3, 115-4, 118-3)

Question

- **Quel aspect ont divers types de mouvements sur un détecteur de mouvement?**

Matériel

- détecteur de mouvement

Marche à suivre

On peut utiliser un détecteur de mouvement pour examiner le mouvement des objets qui s'en approchent ou s'en éloignent. Exercez-vous à utiliser un détecteur de mouvement avant de recueillir des données.

1. Créez un tableau comme celui ci-dessous. Prenez soin de donner un titre à votre tableau.
2. Indiquez votre propre mouvement et anticipez la forme qu'aura le graphique pertinent.
3. Après avoir bien installé le détecteur de mouvement, enregistrez vos données.

Description du mouvement	Graphique position/temps prévu	Graphique sur le détecteur

Analyse

1. Si le graphique que vous avez obtenu diffère de celui que vous aviez anticipé, pourquoi en diffère-t-il?
2. Quelles combinaisons de mouvements pourraient produire les formes ci-dessous?
 - a. Une montagne abrupte à la cime plate.
 - b. Deux montagnes aux pics pointus.
 - c. Deux montagnes dont l'une a un pic plus petit que l'autre.
 - d. Un V majuscule.
 - e. Un U majuscule.
 - f. Un m minuscule.
3. Précisez quels types de mouvements produisent les lignes ci-dessous sur un graphique position/temps.
 - a. Une ligne horizontale.
 - b. Une diagonale ayant une pente positive.
 - c. Une diagonale ayant une pente négative.
 - d. Une courbe.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Un détecteur de mouvement peut servir à l'examen du mouvement des objets qui s'en approchent ou s'en éloignent. Il est important de noter certaines des limites d'un tel appareil :

1. Les objets ne seront pas captés de façon efficace par le détecteur lorsqu'ils se trouvent à moins d'une cinquantaine de centimètres de celui-ci.
2. Le faisceau du détecteur s'élargit à une quinzaine de degrés du détecteur, de sorte que les élèves doivent s'assurer que le parcours qu'ils utilisent est exempt d'autres objets mobiles.
3. Mentionnez aux élèves qu'ils doivent diriger le détecteur vers le torse (s'ils essaient de mesurer le mouvement d'une personne).
4. Les élèves pourraient avoir besoin de tenir un livre devant eux (pour aider le détecteur à les capter).
5. Il est difficile pour les élèves de réaliser le mouvement demandé. Les enseignants devraient avoir en main d'autres objets qui produiront le mouvement demandé, comme des charriots sur une rampe.

Activité 40 : Jouer avec le mouvement

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser, avec efficacité et exactitude, des instruments et une terminologie appropriée pour recueillir des données au cours de diverses expériences (212-9, 213-3)
- faire la distinction entre la vitesse constante, moyenne et instantanée d'un objet et son vecteur vitesse constante, moyenne et instantanée (325-3, 212-2)
- analyser graphiquement et quantitativement la relation entre la distance, le temps et la vitesse (quantités scalaires), et la relation entre la position, le déplacement, la vitesse (quantités vectorielles) et le temps, en réalisant des expériences au moyen d'outils technologiques appropriés (325-1, 212-7, 325-2)

Question

- **Qu'est-ce qu'un vecteur vitesse constante?**

Matériel

<ul style="list-style-type: none">• règle d'un mètre• chronomètre	<ul style="list-style-type: none">• jouet muni de roues qui se déplace lentement
--	--

Marche à suivre

Commencez par le jouet en mouvement près d'une extrémité d'une table (ou sur le plancher) et commencez à chronométrer le mouvement lorsqu'il franchit un point prédéterminé. Il pourrait s'agir de l'extrémité de la table ou de quelque autre point sur son parcours.

À des moments précis (à des intervalles d'une ou de deux secondes), marquez l'emplacement (la position) du jouet. (Vous pourriez utiliser un morceau de craie ou du ruban-cache, ou inscrire des marques le long d'une bande de papier étendue à côté du parcours.)

Mesurez la distance parcourue à partir de l'origine jusqu'à chaque marque et consignez les résultats dans un tableau de données semblable à celui ci-dessous.

Temps	0	1	2	3	4	5
Position (cm)						

Tracez à partir du tableau de données un graphique de la position en fonction du temps. Le temps est considéré comme une variable manipulée (ou indépendante). Tracez une droite de meilleur ajustement passant par les points inscrits.

Analyse

- Quel tracé évoquent les points inscrits?
- De façon générale, quel aspect devrait avoir un graphique de la position en fonction du temps représentant un vecteur vitesse constante?
- Après avoir tracé la droite de meilleur ajustement, déterminez deux points pratiques écartés l'un de l'autre et effectuez un calcul attentif de la pente. Incluez les bonnes unités dans votre calcul. Que pensez-vous que cette valeur mesure?
- Pouvez-vous prévoir à partir des renseignements obtenus quelle distance parcourrait le jouet en une seconde? En deux secondes? En cinq secondes? En 30 secondes?

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

L'activité exige que les élèves tracent une droite de meilleur ajustement et calculent la pente de cette droite.

Une solution de rechange consisterait à utiliser une calculatrice à affichage graphique ou un programme de création de graphiques.

Les élèves peuvent apporter leurs propres voitures jouets ou vous pouvez en acheter dans un magasin tout à un dollar.

Activité 41 : Interprétation et résolution de problèmes, partie 1

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- faire la distinction entre la vitesse constante, moyenne et instantanée d'un objet et son vecteur vitesse constante, moyenne et instantanée (325-3, 212-2)
- analyser graphiquement et quantitativement la relation entre la distance, le temps et la vitesse (quantités scalaires), et la relation entre la position, le déplacement, la vitesse (quantités vectorielles) et le temps, en réalisant des expériences au moyen d'outils technologiques appropriés (325-1, 212-7, 325-2)
- décrire et évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie de mouvement (114-3, 115-4, 118-3)

Questions

- **Quel renseignement ce problème fournit-il?**
- **Que souhaitez-vous découvrir?**
- **De quelle façon le module peut-il vous aider à résoudre le problème?**
- **Quel genre d'image pourrait représenter l'action décrite dans la question?**

Marche à suivre

1. Lisez le problème ci-dessous et encerclez tous les renseignements qui vous aideront selon vous à résoudre le problème.
Un autobus se déplace vers l'ouest à un vecteur vitesse constante de 60 km/h pendant 1,0 heure. Quel a été le déplacement effectué par l'autobus?
2. Lors de la résolution de problèmes, les renseignements qui vous aideront selon vous à résoudre le problème seront consignés dans une liste de données fournies (les connus). Lorsque vous consignez l'information fournie, essayez de consigner le maximum d'information que vous apercevez. Vous devriez par exemple inclure les signes et les unités de chaque grandeur qui vous est fournie. Introduisez dans l'organisateur de résolution de problèmes 1 l'information qui vous est fournie dans la colonne pertinente.
3. Le problème pose une question vous demandant de trouver quelque chose. Il s'agit là de votre grandeur inconnue. Inscrivez ce que vous souhaitez trouver (les inconnues) dans l'organisateur de résolution de problèmes 1.
4. Les données connues et inconnues comprennent toutes deux deux parties : un nombre, ou une grandeur, et une unité, p. ex. 1,0 h où 1,0 représente la grandeur et h (heure) représente l'unité. L'utilisation des unités à elles seules – une technique appelée « l'analyse des unités » – peut souvent vous aider à imaginer quelle opération mathématique vous devez effectuer pour obtenir la bonne réponse. Utilisez la case d'analyse des unités de l'organisateur de résolution de problèmes 1.
5. Un schéma peut servir à décrire ce qui survient à l'intérieur d'un problème. Dans le cas des problèmes concernant le mouvement, une forme courante de schéma est ce qu'on appelle une carte du mouvement. Cette dernière est constituée de flèches indiquant le mouvement ou de points indiquant

que l'objet est stationnaire ou au repos. La longueur de la flèche peut également servir à représenter la vitesse à laquelle se déplace l'objet ainsi que le sens du mouvement. Si les flèches ont toute la même dimension, il s'agira d'un mouvement uniforme. Dessinez dans l'organisateur de résolution de problèmes 1 une carte du mouvement se rapportant à ce problème.

Activité 42 : Interprétation et résolution de problèmes, partie 2

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- faire la distinction entre la vitesse constante, moyenne et instantanée d'un objet et son vecteur vitesse constante, moyenne et instantanée (325-3, 212-2)
- analyser graphiquement et quantitativement la relation entre la distance, le temps et la vitesse (quantités scalaires), et la relation entre la position, le déplacement, la vitesse (quantités vectorielles) et le temps, en réalisant des expériences au moyen d'outils technologiques appropriés (325-1, 212-7, 325-2)
- décrire et évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie de mouvement (114-3, 115-4, 118-3)

Question

- **Comment ce problème peut-il être résolu?**

Marche à suivre

1. Lisez le problème ci-dessous et remplissez le canevas de résolution des problèmes 2
Un voyage à Halifax a nécessité 2,5 heures. Si le compteur (l'odomètre) indique 275 km à la fin du voyage, quelle a été la vitesse moyenne en km/h au cours du voyage.
2. Faites appel aux habiletés que vous avez parfaites au cours de l'activité précédente pour remplir les parties de l'organisateur de résolution de problèmes 2 utilisé au cours de cette activité.
3. Lors de la résolution d'un problème, nous voulons montrer le lien existant entre les grandeurs que nous connaissons et celles que nous voulons connaître. Nous pouvons rédiger cette question sous la forme d'une formule. Vous avez appris en classe la formule de base du mouvement à vitesse constante et du mouvement à vitesse moyenne. Déterminez le type de mouvement évoqué par ce problème et écrivez la formule de base dans l'espace vide pertinent de l'organisateur de résolution de problèmes 2.
4. À quoi devrait servir la section des conversions?
5. Que signifie le terme **ordre des opérations**; quand et comment devriez-vous y avoir recours pour résoudre le problème?
6. Rédigez une conclusion d'une phrase fournissant la réponse complète au problème (incluez les unités et les sens si vous les connaissez.)

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Les enseignants devraient veiller à ce que les élèves acquièrent des stratégies de résolution de problèmes adéquates au cours de ce module. Les techniques de résolution de problèmes utilisées dans le module sur le mouvement devraient également servir dans les autres modules de Sciences 10. Les organisateurs utilisés pour les parties 1 et 2 figurent aux pages 136 et 137.

Les élèves pourraient éprouver de la difficulté à effectuer l'analyse des unités et à réorganiser les équations. Les enseignants devraient leur fournir diverses possibilités de parfaire ces habiletés.

Les enseignants devraient donner l'exemple d'utilisation de stratégies de résolution de problèmes adéquates dans des exemples réalisés en classe.

Organisateur de résolution de problèmes 1

Nom : _____ Date : _____

Problème		
Données fournies (les connues)	Analyse des unités	Schéma (s'il est vertical)
À déterminer (les inconnues)		
Schéma (s'il est horizontal)		

Organisateur de résolution de problèmes 2

Nom : _____ Date : _____

Problème			
Données fournies (les connues)	Formule de base	Analyse des unités	Schéma (s'il est vertical)
À déterminer (les inconnues)	Formule remaniée		
Conversions	Travail		
Schéma (s'il est horizontal)			Solution
Phrase répondant à la question :			

Activité 43 : Contributions canadiennes au mouvement

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- identifier et imaginer des questions qui peuvent être étudiées en faisant une recherche appropriée en sciences et en technologie (114-6, 117-8)
- décrire des exemples de la contribution canadienne aux sciences et à la technologie dans le domaine du mouvement (117-10)

Question

- **Citez des contributions canadiennes au mouvement.**

Marche à suivre

Travaillez en paires au cours de cette activité. Choisissez une innovation, un accomplissement ou une réalisation dans la liste qui suit :

- *Avro Jetliner*
 - *Bluenose*
 - avion de brousse (comme le *Beaver* et le *Norseman*)
 - bombardiers à eau
 - *Canadarm* et *Canadarm2*
 - achèvement d'un chemin de fer national
 - Pont de la Confédération
 - Piles à combustible destinées aux voitures et aux autobus électriques
 - combinaison anti-g
 - chasse-neiges rotatifs pour trains
 - *Silver Dart*
 - motoneiges et skidoo
 - Voie maritime du Saint-Laurent
 - Transcanadienne
 - hélice à pas variable
1. Faites des recherches sur votre sujet. Répondez aux cinq questions de base qui suivent sur votre sujet. Prenez soin de noter les sources que vous avez consultées pour trouver vos réponses.
Qui? Quand? Où? Pourquoi? Comment?
 2. Consignez cinq de vos propres questions au sujet de l'innovation, de l'accomplissement ou de la réalisation relative à votre sujet. Lorsque vous avez trouvé la réponse à l'une de vos questions, notez la ou les sources consultées pour trouver votre réponse. Vous devez avoir au moins trois sources différentes d'information.

Activité 44 : Contributions canadiennes au mouvement

Résultats d'apprentissage

- identifier et imaginer des questions qui peuvent être étudiées en faisant une recherche appropriée en sciences et en technologie (114-6, 117-8)
- décrire des exemples de la contribution canadienne aux sciences et à la technologie dans le domaine du mouvement (117-10)

Question

- **Quelles ont été les contributions scientifiques et techniques des Canadiens dans le domaine du mouvement?**

Matériel

- ordinateurs branchés à Internet
- autres documents de référence pour les recherches
- écran pour la visualisation en classe
- caméra vidéo et logiciel

Marche à suivre

Faites des recherches en groupes de trois à cinq élèves sur une contribution canadienne particulière aux sciences et à la technologie dans le domaine du mouvement. Faites part des détails ci-dessous :

- contributions à la conception,
- développements récents,
- incidence mondiale.

Utilisez vos recherches pour préparer un documentaire ou un publiportage sur le vif. La présentation devrait être animée et informative. Elle devrait mettre en valeur tous les membres du groupe de façon égale.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Concevez en collaboration avec les élèves une grille qui aidera à l'évaluation.

Cette activité procure aux élèves une possibilité de s'exprimer et de mettre en valeur leurs talents tout en présentant de l'information scientifique. Si vous (enseignant) choisissez les membres des groupes, prenez soin de mélanger les membres pour bien équilibrer les types artistiques et les types scientifiques. Ces présentations pourraient constituer une façon divertissante de mettre fin à l'étude du mouvement.



Module 4 – Sciences de la vie : La durabilité des écosystèmes (25 %)

Activité 45 : La neige

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- prédire et analyser l'impact de facteurs externes sur la durabilité d'un écosystème, en utilisant divers formats (212-4, 214-3, 331-6)
- diagnostiquer et rapporter la réponse d'un écosystème à un choc à court terme et à un changement à long terme (213-7, 215-1, 318-4)

Questions

- **Quel est l'effet d'une couverture neigeuse sur un environnement terrestre?**
- **Pourquoi la neige peut-elle être considérée comme un minéral?**
- **Quel terme donne-t-on aux cristaux de neige qui se forment sous la neige au niveau du sol?**
- **Si un organisme ne peut pas s'adapter aux variations des températures au Canada, peut-il être présent dans nos écosystèmes?**

Matériel

- planchette à pinces
- feuille de données
- règle d'un mètre
- crayons, deux ou trois
- thermomètres à alcool renforcés (un thermomètre fixé à une règle en bois au moyen de ruban fonctionne bien)
- pelle
- montre ou chronomètre

Renseignements généraux

Le facteur abiotique le plus crucial au Canada est le climat, et plus particulièrement la température. Certains organismes doivent s'adapter à des températures atteignant jusqu'à 35 °C en été, tandis que d'autres s'adaptent à des températures atteignant jusqu'à -50 °C en hiver. Beaucoup doivent faire face à des différences saisonnières de température très marquées.

Mise en garde de sécurité ⚠

- Portez une tenue qui convient.
- Faites preuve d'une prudence particulière avec les thermomètres; ils sont fragiles. Prenez soin de bien renforcer votre thermomètre.

Marche à suivre

1. Votre enseignant vous fournira la température extérieure existante et la profondeur moyenne de la neige à l'emplacement de votre station d'observation de la neige.
2. Consignez la température de l'air et la profondeur de la neige
 - Prévoyez la température à laquelle vous vous attendriez au point de rencontre de l'air et de la neige. Consignez-la. Justifiez votre prévision.
 - Prévoyez la température à laquelle vous vous attendriez au point de rencontre de la neige et du sol. Justifiez votre prévision.
3. Rendez-vous à l'extérieur à l'emplacement de la station d'observation de la neige vous ayant été attribué par votre enseignant.
 - Décrivez l'emplacement de votre station d'observation de la neige, c'est-à-dire l'endroit, la végétation, l'exposition au vent et au soleil, la pente, etc.
 - Mesurez la profondeur de la neige en enfonçant la règle d'un mètre à l'intérieur de la neige jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec le sol.
 - Consignez la profondeur (en centimètres) sur votre feuille de données.
4. Creusez un trou d'environ 20 cm sur 20 cm dans la neige jusqu'au niveau du sol. Mesurez immédiatement la température au point de rencontre de la neige et du sol. Remplissez le trou une fois que vous avez terminé.
 - Insérez le thermomètre sur toute sa longueur au point de rencontre de la neige et du sol. Laissez-le en place pendant deux minutes, puis enlevez-le et lisez aussitôt la température.
 - Consignez la température sur votre feuille de données.
 - Insérez le thermomètre à mi-chemin entre les points de rencontre de l'air et de la neige et de la neige et du sol. Effectuez la lecture de la température après deux minutes.
 - Consignez la température sur votre feuille de données.
5. Prélevez la température au point de rencontre de la neige et de l'air (surface). Le thermomètre doit se trouver à l'ombre et il ne faut pas le laisser s'enfoncer sous la surface de la neige. Laissez la température se stabiliser pendant au moins deux minutes avant d'effectuer la lecture du thermomètre.
 - Pourquoi faut-il placer le thermomètre à l'ombre?
 - Consignez la température sur votre feuille de données.

Compilation des données et examen des résultats

- Consignez les données de votre groupe.
- Inscrivez les données relatives à la température au point de rencontre de la neige et de l'air, à mi-chemin entre les points de rencontre et au point de rencontre entre le sol et la neige de chaque groupe dans un graphique ou un tableau de données de votre propre conception. Préparez un tableau des données de la classe.
- Examinez les données que vous avez recueillies et comparez-les avec les prévisions que vous aviez effectuées avant de vous rendre à l'extérieur.
- Comment vos prévisions se comparent-elles avec vos données réelles? Expliquez.
- Comment les résultats des autres groupes se comparent-ils aux vôtres?
- Est-il utile d'établir une moyenne des données de la classe? Commentez.
- Semble-t-il exister des liens quelconques entre les températures et la profondeur de la neige? Expliquez.

Analyse

- Quels facteurs pourraient influencer sur les données de température que vous avez enregistrées?
- Énumérez les effets positifs de la neige que signalent vos données.
- Quels pourraient être certains des effets négatifs de la neige et des basses températures sur les organismes pendant la période hivernale?
- Du point de vue des organismes, quel environnement hivernal serait préférable : du temps froid avec une couverture neigeuse ou du temps froid sans couverture neigeuse? Expliquez votre raisonnement.
- Faites part d'une ou de deux applications pratiques des connaissances tirées de cette activité.
- Quel est l'effet de la couverture neigeuse sur un environnement terrestre?
- Pourquoi la neige peut-elle être considérée comme un minéral?
- Quel terme donne-t-on aux cristaux de neige qui se forment sous la neige au niveau du sol?
- Si un organisme ne peut pas s'adapter aux variations des températures au Canada, peut-il être présent dans nos écosystèmes?

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Le module sur la durabilité des écosystèmes sera réalisé à différents moments de l'année. L'activité peut toujours être réalisée lorsque survient une tempête de neige importante (plus de 25 cm) dont la neige semble susceptible de demeurer en place pendant deux ou trois jours. Vous pourriez rappeler aux élèves l'incidence des facteurs abiotiques sur un écosystème si une période de temps considérable s'est écoulée depuis que le module a été vu.

Les enseignants pourraient passer en revue la façon d'utiliser un thermomètre dans des conditions naturelles à l'extérieur.

Mise en garde de sécurité ⚠

- Rappelez aux élèves qu'ils doivent bien se vêtir pour passer 20 à 30 minutes dans la neige.
- Les thermomètres cassés peuvent facilement percer la peau. Prévenez les élèves de la fragilité de ces instruments.
- Prenez soin d'utiliser des thermomètres à alcool.

Activité 46 : Facteurs qui influent sur la durabilité

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- diagnostiquer et rapporter la réponse d'un écosystème à un choc à court terme et à un changement à long terme (213-7, 215-1, 318-4)
- prédire et analyser l'impact de facteurs externes sur la durabilité d'un écosystème, en utilisant divers formats (212-4, 214-3, 331-6)
- décrire comment la classification intervenant dans la biodiversité d'un écosystème est responsable de sa durabilité (214-1, 318-6)
- examiner et analyser comment un changement de paradigme centré sur la durabilité peut changer les vues scientifiques du monde (114-1)

Questions

- **Quels sont les éléments des écosystèmes durables?**
- **Comment les populations et la durabilité sont-elles liées entre elles?**
- **Comment les activités humaines peuvent-elles affecter la durabilité? Comment notre compréhension de la durabilité a-t-elle progressé?**
- **Quel « changement » est en train de se produire par rapport à notre façon de voir la durabilité?**

Matériel

- *Sciences 10 Nouvelle-Écosse* (manuel)

Marche à suivre

1. Énumérez des caractéristiques biotiques et abiotiques d'un écosystème. Comparez votre liste à celle d'un partenaire. Comparez ensuite votre liste avec les pages 282 et 283 de votre manuel. Faites l'activité 7-1A : Des écosystèmes semblables autour du monde, page 285 de votre manuel
2. Examinez les figures 7.6 et 7.9 (pages 288 et 290) de votre manuel. Expliquez sous quels rapports les deux graphiques sont similaires et sous lesquels ils sont différents. Expliquez pourquoi il existe une différence. Faites l'activité Réfléchis bien 7-2A : Représenter graphiquement les variations d'une population, page 291 de votre manuel.
3. Faites l'activité Réalise une expérience 7-2D : Quand la réserve de nourriture est limitée, page 298 et 299 de votre manuel.
4. Lisez l'article d'observation scientifique «La réserve de parc national de l'île-de-Sable », page 300 de votre manuel. Répondez aux questions de la page 300. Discutez des réponses avec vos camarades de classe.
5. Faites l'activité d'exploration 7-1B : Des espèces envahissantes, à la page 328 de votre manuel.

6. Lisez l'article d'observation scientifique « L'écologie de la restauration », à la page 331 de votre manuel. Discutez en groupe des réponses aux questions de la page 331.
7. Faites l'activité Réalise une expérience 8-1D : La résilience d'un écosystème de prairie, à la page 334. Remettez vos résultats.
8. Faites l'activité Réalise une expérience 8-2C : Une initiative environnementale locale, à la page 348 de votre manuel.

Activité 47 : Projet de recherche sur la Forêt acadienne

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- identifier, examiner et défendre un plan d'action pour une question sociale à plusieurs perspectives (118-9, 215-4, 118-5)
- décrire comment différents lieux géographiques peuvent soutenir des écosystèmes similaires (331-7, 318-3)
- identifier et décrire une revue par les pairs, une recherche canadienne et des projets globaux où les sciences et la technologie affectent le développement durable (114-5, 116-1, 117-3, 118-1)

Questions

- **Qu'est-ce que la durabilité d'un écosystème? Expliquez.**
- **Quelle est la différence entre une étude et une expérience?**
- **Que révèle la recherche au sujet de notre Forêt acadienne?**
- **Quelle est l'importance de la collecte de données et de leur interprétation pour divers écosystèmes?**
- **Les écosystèmes peuvent-ils tous être durables?**

Mise en garde de sécurité ⚠

- Précisez à un adulte où vous allez pour vos recherches.
- Vous devriez porter une tenue orange phosphorescent pendant la saison de chasse.
- Portez des gants protecteurs lorsque vous manipulez le sol.
- Il est recommandé aux élèves et aux enseignants de consulter les *Lignes directrices en matière de sécurité pour les sciences* (ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse, 2005) pour obtenir une version complète des règles de sécurité.

Marche à suivre

Le point de mire du projet est la durabilité d'un écosystème. De nombreux endroits peuvent servir aux recherches, comme les parcs, les villes et ainsi de suite. Une discussion théorique pourrait également avoir lieu. Les parties A et B proposent des options pour cette activité.

Partie A : Collecte de données et d'échantillons

- Sélectionnez un secteur de la Forêt acadienne. N'importe quelle forêt de la Nouvelle-Écosse convient.
- Mesurez un emplacement de trois mètres sur trois mètres. Marquez temporairement l'emplacement à l'aide de corde et de piquets d'angle. S'il ne s'agit pas de votre propre terrain, prenez soin d'obtenir une permission de l'utiliser.

- Assoyez-vous, regardez, écoutez et sentez l'air pendant une quinzaine de minutes pour obtenir une bonne idée de l'endroit.
- Dessinez une carte des lieux montrant l'emplacement général de la parcelle établie (fournissez suffisamment d'information pour qu'une autre personne puisse la retrouver).
- Rédigez une description générale des lieux, précisant par exemple la pente, la direction, le taux de variation de la pente, le drainage, etc.
- Prenez la température du sol et de l'air.
- Réalisez une carte aérienne à l'échelle de la parcelle montrant l'emplacement de différentes plantes (il n'est pas nécessaire de désigner les plantes par leur nom). Dessinez une vue de profil de la parcelle en utilisant une échelle qui convient. Vous devez pour ce faire mesurer ou estimer la hauteur et le diamètre des arbres.
- Réalisez des fiches de vos observations au fur et à mesure que vous examinez le secteur pour noter les plantes, les gros animaux, les insectes, l'eau et l'activité humaine présents. Les signes de présence d'animaux de forte taille pourraient être des empreintes de pieds (faites des croquis), des poils sur des ramilles, des excréments ou de l'écorce arrachée des arbres. Les signes d'activité humaine pourraient être des arbres coupés, des déchets ou des empreintes de pas. Vos observations d'insectes devraient comprendre un dénombrement de chaque type d'insecte que vous apercevez (araignées, millepattes, etc.).
- Prélevez des échantillons ou prenez des photographies des articles qui suivent et insérez-les dans des sacs auto-scellant étiquetés. (Ne prélevez pas d'échantillons d'un parc national) :
 - Plantes : Prélevez une quantité suffisante des plantes pour les presser et les identifier sans endommager les lieux en permanence;
 - couche de feuilles mortes : Prélevez les cinq premiers centimètres du sol sous une couche de feuilles;
 - échantillon de sol à une profondeur de 20 cm;
 - échantillon d'eau provenant du trou de l'échantillon de sol;
 - déchets présents à l'intérieur de la parcelle.
- Ajoutez les autres observations de votre parcelle que vous estimez importantes ou intéressantes.
- Remettez vos sacs d'échantillons étiquetés à votre enseignant.

Partie B : Rapport

- Préparez un présentoir de vos découvertes et soyez prêt à répondre aux questions au sujet de votre projet de recherche. Le présentoir du projet ne devrait pas nécessiter plus de deux pupitres de classe. Il devra inclure au moins les articles qui suivent :
 - un paragraphe décrivant comment les formes de vie relevées à l'intérieur de votre placette dépendent l'une sur l'autre;
 - des croquis de pistes identifiées d'animaux qui vivent dans le secteur de votre parcelle;
 - une analyse de l'échantillon de sol;
 - une liste des déchets trouvés;
 - les résultats de l'analyse du pH;
 - une liste des signes d'activité humaine.
- Soyez prêt à parler à la classe de votre projet pendant trois à cinq minutes ainsi qu'à répondre aux questions des autres élèves.
- Rédigez un rapport formel sur vos constatations. Les photocopies des articles originaux utilisés dans le présentoir sont acceptables dans le cas du rapport.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Le projet de recherche sur la Forêt acadienne vise à permettre aux élèves d'en apprendre davantage au sujet de l'environnement de la Forêt acadienne. Cette dernière englobe toutes les forêts de la Nouvelle-Écosse; si, toutefois, vous habitez dans un secteur urbain, les terres boisées font partie de l'environnement local elles aussi. Ce projet pourrait être réalisé dans un parc ou une cour arrière. Les élèves n'ont pas besoin de trouver les noms des organismes qu'ils rencontrent, ils ont seulement besoin de reconnaître les différences. Certains des élèves les plus ambitieux s'efforceront d'identifier les différentes espèces. Le ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse et le Musée d'histoire naturelle de la Nouvelle-Écosse ont à la disposition des élèves et des enseignants de l'information qui pourrait s'avérer utile. Des données météorologiques et des données sur les précipitations sont accessibles en ligne.

Ce projet peut servir de cadre à la majeure partie du module sur la durabilité. Il oblige les élèves à étudier les cycles des matières, la composition du sol, les niveaux trophiques, les chaînes alimentaires et de nombreux autres éléments des résultats. Si le projet est attribué au cours des premiers jours du module, il créera un « besoin de connaître » chez les élèves en raison des exigences qui y sont liées.

Le projet pourrait également servir d'expérience culminante au terme du module.

Discussion de suivi ou travail de rédaction à donner :

Vous entendez au bulletin d'information que votre parcelle de recherche sera détruite dans le cadre de travaux. Quelle est votre réaction à la nouvelle? Quels gestes poseriez-vous?

Évaluation

Préparez une grille et un plan de notation avec les élèves.

Mise en garde de sécurité ⚠

- Les élèves devraient préciser à un adulte où ils se rendront pour leurs recherches.
- Pendant la saison de chasse, les élèves devraient porter une tenue orange phosphorescent.
- Les élèves devraient porter des gants protecteurs lorsqu'ils manipulent le sol.
- Il est recommandé aux élèves et aux enseignants de consulter les *Lignes directrices en matière de sécurité pour les sciences* (ministère de l'Éducation et de la Nouvelle-Écosse, 2005) pour obtenir un relevé complet des règles de sécurité.

Activité 48 : Les populations

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- décrire comment la classification intervenant dans la biodiversité d'un écosystème est responsable de sa durabilité (214-1, 318-6)
- prédire et analyser l'impact de facteurs externes sur la durabilité d'un écosystème, en utilisant divers formats (212-4, 214-3, 331-6)
- faire la distinction entre les facteurs biotiques et les facteurs abiotiques, en déterminant l'impact sur les consommateurs à tous les niveaux trophiques dû à la bioaccumulation, à la variabilité et à la diversité (318-2, 318-5)

Questions

- Les populations ont-elles une influence?
- La population humaine (elle a atteint 7 milliards le 31 octobre 2011) a-t-elle une influence sur les autres populations?

Introduction

Une population est un groupe d'organismes de la même espèce qui existe au même endroit au même moment. Les populations changent avec le temps, car des membres de la population la quittent ou s'y joignent. Les populations naturelles changent en fonction des taux de natalité et des taux de décès, ainsi que de l'immigration et l'émigration. Voici la formule représentant le taux de croissance d'une population au cours d'une période de temps donné :

(nombre de naissances)	-	(nombre de décès)	+	(nombre d'immigrants)	-	(nombre d'émigrants)
Population totale au début de la période						

On appelle une croissance extrêmement rapide une *explosion de la population*. Une explosion peut survenir lors de l'introduction d'une nouvelle espèce dans un écosystème dans lequel il existe peu de prédateurs, s'il en existe, ainsi que des réserves abondantes de nourriture et beaucoup d'espace. La population d'une telle espèce peut croître très rapidement et parfois prendre le contrôle d'un écosystème, modifiant la nature des interactions entre les autres espèces. L'introduction de la salicaire pourpre dans les milieux humides en est un exemple. Même si les plantes des milieux humides indigènes soutiennent la biodiversité, la salicaire pourpre n'est pas une source de nourriture ni de refuge pour quelque organisme que ce soit. Elle peut en conséquence graduellement envahir un écosystème diversifié et réduire sa diversité à une seule espèce végétale n'ayant pas de lien avec les autres organismes.

Une extinction d'une population peut survenir lorsque le nombre d'individus qui pénètrent dans une population est inférieur à celui d'individus qui la quittent. La population diminuera à un rythme régulier si le taux de mortalité est supérieur au taux de natalité ou si la migration vers l'extérieur est supérieure à la migration à l'intérieur de la population. Le nombre réduit d'individus dans une population peut aboutir à

des pratiques d'accouplement contrindiquées pendant lesquelles peuvent survenir des combinaisons de gènes nuisibles. Une telle faiblesse génétique, conjuguée à une baisse soutenue du nombre de sujets, aboutit à l'extinction de la population. On relève de nombreux exemples d'un tel processus au Canada, en particulier en conséquence de l'activité humaine. La surpêche, le braconnage, la réduction ou l'élimination complète de l'habitat, par exemple, ont entraîné l'extinction de populations.

Tableau 1. Croissance d'une population

Temps (années)	Population (en millions)
0	0,0
1	3,5
2	4,9
3	6,3
4	7,5
5	8,7
6	16,2
7	33,1
8	40,3
9	43,5
10	45,0
11	46,4
12	46,2
13	46,1
14	46,2

Les données du *Tableau 1. Croissance d'une population* représentent une croissance d'une population typique. Choisissez une échelle pertinente et construisez un graphique linéaire des données. Prenez soin de donner des noms aux axes et au graphique lui-même.

Tableau 2 : Explosion d'une population

Temps (années)	Population (en millions)
0	0,0
1	0,5
2	8,0
3	12,2
4	17,5
5	17,5
6	41,6
7	80,0
8	175,0
9	39,8
10	39,8
11	20,5

Les données du *Tableau 2. Explosion d'une population* représentent une explosion d'une population typique. Choisissez une échelle pertinente et construisez un graphique linéaire des données. Prenez soin de donner des noms aux axes et au graphique lui-même.

Tableau 3 : Extinction d'une population

Temps (années)	Population (en millions)
0	4,5
1	6,3
2	7,2
3	10,0
4	21,7
5	41,6
6	81,9
7	39,8
8	20,5
9	11,4
10	9,6
11	7,2
12	5,5
13	0

Les données du *Tableau 3. Extinction d'une population* représentent une extinction démographique typique. Choisissez une échelle pertinente et construisez un graphique linéaire des données. Prenez soin de donner des noms aux axes et au graphique lui-même.

Comparez les trois tableaux. Que notez-vous par rapport aux pentes des trois droites? Faites des commentaires au sujet des graphiques de la croissance d'une population, de l'explosion d'une population et de l'extinction d'une population.

Activité 49 : Des choix durables

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- identifier, examiner et défendre un plan d'action pour une question sociale à plusieurs perspectives (118-9, 215-4, 118-5)
- identifier et décrire une revue par les pairs, une recherche canadienne et des projets globaux où les sciences et la technologie affectent le développement durable (114-5, 116-1, 117-3, 118-1)

Question

- **Quel lien existe-t-il entre les carrières et la durabilité?**

Marche à suivre

Rédigez un article au sujet d'un scientifique ou d'un technologue qui ont contribué à la durabilité des écosystèmes. Vous pouvez présenter votre article sous différentes formes à la classe. Prenez soin d'inclure les renseignements qui suivent :

- date et lieu de naissance
- antécédents sociaux culturels
- études
- contribution scientifique ou technologique (ce dont il s'agissait-il, contribution bénéfique/non bénéfique)
- brève description de l'évolution de la contribution
- un fait n'ayant pas déjà été mentionné que vous avez trouvé intéressant, pertinent et la raison pertinente
- lien entre la carrière et la durabilité
- choix et influences de la société ayant influé sur les travaux de cette personne
- « Les problèmes d'aujourd'hui ont été les solutions d'hier » – Comment cet énoncé s'applique-t-il à cette carrière?
- comparaison entre la carrière de cette personne par le passé et cette carrière de nos jours
- solutions optimales que cette personne pourrait explorer

Prenez soin d'inclure les sources d'information que vous avez consultées.

Notes à l'intention de l'enseignant

Les élèves pourraient se présenter comme le scientifique/technologue qu'ils ont choisi pour faire part de tous les renseignements se rapportant à la carrière de la personne choisie et à la durabilité.

La durabilité présente un changement de paradigme. Le concept offre aux élèves des possibilités de discussion au sujet de la forme qu'aura notre monde pour leurs petits-enfants.

Activité 50 : Extension des sciences

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- diagnostiquer et rapporter la réponse d'un écosystème à un choc à court terme et à un changement à long terme (213-7, 215-1, 318-4)
- faire la distinction entre les facteurs biotiques et les facteurs abiotiques, en déterminant l'impact sur les consommateurs à tous les niveaux trophiques dû à la bioaccumulation, à la variabilité et à la diversité (318-2, 318-5)
- prédire et analyser l'impact de facteurs externes sur la durabilité d'un écosystème, en utilisant divers formats (212-4, 214-3, 331-6)
- décrire comment la classification intervenant dans la biodiversité d'un écosystème est responsable de sa durabilité (214-1, 318-6)

Questions

- **Comment la biodiversité affecte-t-elle la durabilité d'un écosystème?**
- **Quels sont les liens entre l'environnement, l'économie et les facteurs sociaux et la durabilité?**
- **Quels sont les liens entre la sécurité et les sciences?**

Défis

Élargissez vos connaissances scientifiques et votre créativité en réalisant l'un des travaux ci-après :

- Rédigez un court récit de science-fiction illustrant comment la biodiversité affecte la durabilité des écosystèmes. Comme la science-fiction s'appuie sur des faits scientifiques, incluez des concepts, des faits et la terminologie de notre étude des écosystèmes. Votre récit doit avoir au moins 1 250 mots de longueur (environ deux pages tapées à simple interligne).
- Écrivez un poème qui illustre comment la biodiversité affecte la durabilité des écosystèmes. Le poème doit avoir au moins 24 lignes de longueur et renfermer au moins dix termes de notre étude des écosystèmes. Le poème doit être logique sur le plan scientifique.
- Dessinez une bande dessinée avec paroles, illustrant comment la biodiversité affecte la durabilité des écosystèmes. La bande dessinée doit avoir au moins dix cases de longueur et renfermer au moins dix termes de notre étude des écosystèmes. Elle doit être logique sur le plan scientifique.
- Rédigez un court récit de science-fiction, un poème ou une bande dessinée témoignant d'une préoccupation à l'égard de la sécurité et de la nécessité de l'établissement de règles et de règlements dans le contexte des activités scientifiques et techniques. Comme la science-fiction s'appuie sur des faits scientifiques, incluez des concepts, des faits et la terminologie de notre étude de la sécurité.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Cet exercice pourrait constituer une activité culminante du module ou vous pourriez travailler conjointement avec les enseignants des arts langagiers d'anglais.

Le travail pourrait débuter par une activité de remue-méninges individuelle au cours de laquelle les élèves dresseraient une liste de chacun des éléments suivants : des noms de personnes (célèbres, tristement célèbres, inconnues), des endroits et des événements (tempête de pluie, vol qualifié, dernière danse de l'école). Les élèves choisiront ensuite un point de chaque liste et l'utiliseront comme point de départ du poème ou du court récit.

Les élèves ne peuvent acquérir et apprendre des concepts et des liens scientifiques efficacement par absorption passive. Ils apprennent lorsqu'ils peuvent établir des liens entre les idées et habiletés nouvelles et leurs connaissances antérieures, par une participation active à l'écoute, l'expression de leurs idées, la lecture, l'écriture et la réflexion.

Le processus de l'essai de communication de ce qu'ils savent et comprennent peut amener les élèves à examiner de façon plus approfondie et complète les notions qu'ils comprennent. L'utilisation de stratégies d'écriture formelles et informelles incite les élèves à commencer à réfléchir par eux-mêmes à un concept neuf, à dégager un sens des associations, des bribes d'information, des questions et des impressions qu'ils ont. Les travaux de rédaction offrent par ailleurs aux enseignants des possibilités de comprendre les concepts des élèves. Les enseignants peuvent ensuite corriger les conceptions déficientes, répondre aux questions sans réponse et rectifier les notions que les élèves pourraient mal comprendre.

Ce type d'activité pourrait aider les élèves à consolider leur apprentissage d'une façon leur permettant de le retenir et de l'appliquer.

Annexes

Annexe A : Modèles et documents de référence

La présente annexe comprend les modèles et documents de référence ci-dessous :

Conception expérimentale	158
Organigramme de classification de composés types	163
Feuille des ions polyatomiques	164
Devinettes de nomenclature	165
Méthode de résolution de problèmes CTASP	166
Papier quadrillé	167
Fiche d'organisation du vocabulaire	168
Exemple de fiche d'organisation du vocabulaire	169
Aperçu de concept	170
Analyse d'un article axée sur un enjeu	171
Analyse factuelle d'un article	172

Conception expérimentale

Titre de l'activité :

Mon nom :

Nom de mes partenaires :

Date :

1. Question – Le but de cette activité est de répondre aux questions ci-après :
2. Hypothèse : Notre hypothèse (ce que nous croyons qui surviendra) est
3. Nous croyons que cela surviendra parce que
4. Que ferons-nous pour prouver ou réfuter notre hypothèse?
5. Quel Matériel nous faut-il?
6. Quelles variables modifierons-nous (variables manipulées/indépendantes)?
7. Quelles variables réagiront au changement (variables réagissantes/dépendantes)?

8. Quelles choses devons-nous maintenir constantes tout au long de l'expérience?

9. Quelles précautions devons-nous prendre?

10. Combien d'essais devrions-nous effectuer?

11. De quelle façon saurons-nous que nous obtenons de « bonnes » données?

12. Quelles données devons-nous recueillir? Comment enregistrerons-nous les données?

13. De quelle façon présenterons-nous les données?

14. Comment analyserons-nous les données?

Marche à suivre

Concevez votre expérience.

ARRÊTEZ ICI. Faites approuver votre plan par votre enseignant. _____ (Initiales de l'enseignant)

Notez vos observations et vos données ci-dessous pendant que vous réalisez votre expérience.

Observations

--

Données

--

Analyse

Après avoir terminé votre expérience, répondez aux questions qui suivent.

1. Que signifient les données? (Que nous révèlent les données?)
2. Les données appuient-elles ou réfutent-elles notre hypothèse? Expliquez votre réponse.
3. Interprétez vos autres constatations.
4. Des changements ont-ils dû être apportés à la démarche adoptée? Expliquez pourquoi.
5. L'expérience a-t-elle suscité des questions qui pourraient être étudiées plus à fond?

Organigramme de classification de composés types

			De quel type de composé d'agit-il? Un composé ionique ou moléculaire	
		Composé ionique (métaux liés et non-métaux)		Composé moléculaire ou covalent (non-métaux liés)
		S'agit-il d'un composé binaire ou ternaire?		Utilisez des préfixes grecs pour préciser le nombre d'atomes de chaque élément présents dans le composé : – mono – di – tri – tétra – penta – hexa – hepta – octa – nona – déca
Composé binaire		Composé ternaire		
S'agit-il d'un métal du groupe 1, 2 ou 13, H ⁺ ou d'un métal de transition?		S'agit-il d'un métal du groupe 1, 2 ou 13, NH ₄ ⁺ ou d'un métal de transition?		
Métal du groupe 1, 2 ou 13, ou H ⁺	Métal de transition	Métal du groupe 1, 2 ou 13, ou NH ₄ ⁺	Métal de transition	
Nommez le non-métal, en changeant le suffixe à « ure » ou « xyde », puis nommez le métal.	Nommez le non-métal, en changeant le suffixe à « ure » ou « xyde », puis nommez le métal en le faisant suivre de chiffres romains entre parenthèses pour indiquer la charge.	Nommez l'ion polyatomique, puis le métal.	Nommez l'ion polyatomique, puis le métal en le faisant suivre de chiffres romains entre parenthèses pour indiquer la charge.	Nommez en premier lieu le deuxième non-métal en changeant la terminaison à « ure » ou « xyde ». Nommez ensuite l'élément qui est le plus proche du métal (si le premier élément compte seulement un atome, il n'est pas nécessaire d'utiliser le préfixe « mono ».)
Exemples NaCl, chlorure de sodium Na ₂ O, oxyde de sodium	Exemples NiCl ₂ , chlorure de nickel(II) Fe ₂ O ₃ , oxyde de fer(III)	Exemple Ca(NO ₃) ₂ nitrate de calcium	Exemple Fe(OH) ₂ , hydroxyde de fer(II)	Exemples CCl ₄ , tétrachlorure de carbone N ₂ O ₅ , pentoxyde de diazote

Feuille des ions polyatomiques

acétate	CH_3COO^- ou $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$
ammonium	NH_4^+
arséniate	AsO_3^{3-}
benzoate	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$
bismuthate	BiO_3^-
borate	BO_3^{3-}
bromate	BrO_3^-
carbonate	CO_3^{2-}
chlorate	ClO_3^-
chlorite	ClO_2^-
chromate	CrO_4^{2-}
citrate	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}$
cyanamide	HCN^-
cyanate	OCN^- ou CNO^-
cyanure	CN^-
dichromate	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
dihydrogénophosphate	H_2PO_4^-
dihydrogénophosphite	H_2PO_3^-
fluorite	FO_2^-
formate	HCOO^-
glutamate	$\text{C}_5\text{H}_8\text{NO}_4^-$
hydrogencarbonate (ou bicarbonate)	HCO_3^-
Hydrogénoxalate	HC_2O_4^-
monohydrogénophosphate	HPO_4^-
monohydrogénophosphite	HPO_3^{2-}
hydrogénosulfate (ou bisulfate)	HSO_4^-
ion hydronium (ou ion oxonium)	H_3O^+
hydroxyde	OH^-
hypochlorite	ClO^-
iodate	IO_3^-
lactate	$\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^-$
nitrate	NO_3^-
perchlorate	ClO_4^-
périodate	IO_4^-
permanganate	MnO_4^-
peroxyde	O_2^{2-}
phosphate	PO_4^{3-}
phthalate	$\text{CH}_4\text{O}_4^{2-}$
silicate	SiO_3^{2-}
stéarate	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-$
sulfate	SO_4^{2-}
tartrate	$\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$
tétraborate	$\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$
thiocyanate	SCN^-
thiosulfate	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
tripolyphosphate	$\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$

Devinettes de nomenclature

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- nommer et écrire des formules de composés ioniques et moléculaires courants, et décrire l'utilité du système de nomenclature de l'UICPA (319-1, 114-8)

Question

- Répondez à chacune des devinettes dans la case prévue. Les éléments de la réponse représentent la base, le corps principal ou l'ensemble de la réponse des devinettes.

Indice	Élément
1. Chien favori de la souris Mickey	plutonium
2. Planète d'origine de Superman	
3. On gonfle les ballons avec	
4. On presse les chemises avec	
5. Tout ce qui brille n'est pas	
6. on fabrique des piles rechargeables avec	

Composez vos propres devinettes et faites-en part à vos condisciples.

Méthode de résolution de problèmes DRASP

Recherche :

Question :

Données : Que savez-vous?

Requis : Que voulez-vous savoir?

Analyse : Quelle formule pouvez-vous utiliser?

Solution : Montrez votre travail.

Paraphrase : Faites part de la réponse dans une phrase.

Papier quadrillé (0,5 cm)

Fiche d'organisation du vocabulaire

Terme de vocabulaire	Dessin (indice visuel)
Définition	Association personnelle ou caractéristique (vous aidant à vous en souvenir)

Exemple de fiche d'organisation du vocabulaire

<p>Terme de vocabulaire</p> <p>réactions de déplacement double</p> <p>Exemple : chlorure de sodium + nitrate d'argent donne _____</p>	<p>Dessin (indice visuel)</p> <p>NaCl AgNO₃</p>
<p>Définition</p> <p>Les réactions de déplacement double sont des réactions entre deux composés dans lesquelles les ions positifs échangent des ions négatifs.</p>	<p>Association personnelle ou caractéristique (pour vous aider à vous en souvenir)</p> <p>Danse carrée</p>

Aperçu de concept

Mot clé ou concept :	Rédigez une explication ou une définition en vos propres termes. Vous formulerez une paraphrase.
Dessin	
Créez vos propres questions au sujet du concept.	Citez certains faits (au moins cinq).
Créez une analogie.	

Analyse d'un article axée sur un enjeu

Lorsque vous avez lu l'article, vous a-t-il informé sans susciter de préoccupations? Le cas échéant, utilisez la feuille d'analyse factuelle d'un article. Si l'article a présenté un certain point de vue au sujet d'une question litigieuse, utilisez la présente feuille.

Enjeu (rédigé sous la forme d'une question).	Rédigez un résumé en vos propres termes (paraphrase).
Dessin	
Quelle est l'opinion de l'auteur? Fournissez un fait à l'appui.	Quelle est votre opinion?
Pertinence de nos jours. Cette question est importante ou n'est pas importante parce que...	

Analyse factuelle d'un article

Lorsque vous avez lu l'article, présentait-il un certain point de vue au sujet d'une question litigieuse? Le cas échéant, utilisez la feuille d'analyse d'un article axée sur un enjeu. Si l'article vous a informé, mais n'a pas suscité de préoccupations, utilisez la présente feuille.

Concept clé (rédigé sous la forme d'une phrase).	Rédigez un résumé de l'article ou une définition en vos propres termes. Ne citez pas de fait. Fournissez un aperçu.
Dessin	Faites part de vos questions (au moins deux).
Quels sont les faits? Citez-en au moins cinq.	Citez au moins cinq mots clés.
Pertinence de nos jours. Cette question est importante ou n'est pas importante parce que...	

Annexe B : Carrières

Question

- Les carrières s’insèrent-elles toutes facilement dans un « groupe professionnel »?

Marche à suivre

- Assortissez les carrières possibles au groupe ou au code professionnel pertinent.
- Citez d’autres carrières ne figurant pas dans la liste.

Groupes professionnels et définitions

Code professionnel	Groupe professionnel	Description
1	Agriculture, alimentation et ressources naturelles	Transformation, production, distribution, financement et mise en valeur des produits agricoles et des ressources naturelles
2	Arts, culture, technologie audiovisuelle et communications	Création, présentation, production et publication de contenu multimédia
3	Construction	Fourniture de possibilités dans le domaine des métiers de la construction
4	Affaires, finances, gestion et administration	Organisation, direction, évaluation des fonctions essentielles à des activités d’affaires productives
5	Profession des Forces canadiennes	Fourniture de tout un éventail des carrières ci-dessus lors de l’enrôlement dans les Forces canadiennes
6	Éducation et formation	Fourniture de services d’éducation et de formation ainsi que de services de soutien de l’apprentissage connexes
7	Services de santé	Fourniture de services diagnostiques et thérapeutiques, informatique de la santé, services de soutien, et recherche et développement en matière de biotechnologie
8	Droit, protection et sécurité publique	Fourniture de services juridiques, de sécurité publique, de protection et de planification d’urgence
9	Fabrication et transformation	Transformation de matériaux en produits intermédiaires ou finals
10	Marketing, vente et promotion	Exécution d’activités de marketing pour l’atteinte des objectifs organisationnels
11	Métiers liés à la mécanique de précision et aux réparations mécaniques	Fourniture de services d’installation, de réparation et d’entretien visant des appareils, du matériel industriel et des véhicules personnels et utilitaires
12	Services personnels et commerciaux	Réponse aux besoins des familles et aux besoins personnels
13	Sciences, ingénierie et technologie de l’information	Exécution de services d’ingénierie, conception technique, recherche scientifique et services de technologie de l’information (TI)
14	Services sociaux, sportifs et récréatifs	Fourniture de services sociaux et de loisirs
15	Transports, distribution et logistique	Gestion des déplacements de personnes, de matières et de marchandises par pipeline ou par transport routier, aérien, ferroviaire et maritime

La liste ci-dessous fournit des exemples de carrières que vous pourriez être intéressé à explorer.

Sciences de la Terre et de l'espace : La dynamique des phénomènes météorologiques

<ul style="list-style-type: none"> • Agrométéorologie • Sciences appliquées ou ingénierie • Météorologue • Scientifique spécialiste de l'atmosphère • Climatologue • Spécialiste de la météorologie dynamique 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingénieur en environnement • Météorologue environnemental • Agent de régulation des vols • Hydrométéorologie • Météorologue • Météorologue opérationnel 	<ul style="list-style-type: none"> • Paléoclimatologie • Spécialiste de la météorologie physique • Gestionnaire d'images par satellite • Spécialiste de la météorologie synoptique
---	--	--

Sciences physiques : Les réactions chimiques

<ul style="list-style-type: none"> • Agrochimiste • Chimiste analyste • Anesthésiologiste • Biochimiste • Cardiologue • Analyste en chimie • Génie chimique • Technologue chimique • Chimiste • Chimiste clinicien • Analyste des produits de consommation • Analyste de laboratoire judiciaire • Criminologue • Technicien en dialyse • Chimiste de l'environnement • Travailleur de l'industrie des engrais • Technicien en dactyloscopie • Chimiste spécialiste de l'alimentation • Chimie médicolegale • Expert judiciaire • Chercheur forestier 	<ul style="list-style-type: none"> • Technologue en foresterie • Ingénieur généticien • Gestionnaire de déchets dangereux • Chimiste industriel • Hygiéniste industriel • Chimiste spécialiste en chimie inorganique • Scientifique des matériaux • Technicien médical • Microbiologiste • Travailleur du pétrole et des hydrocarbures • Ophtalmologiste • Chimiste spécialiste en chimie organique • Examineur de brevets • Pathologiste • Pédiatre • Parfumeur • Expert en pesticides • Travailleur en pétrochimie • Chimiste en produits pharmaceutiques • Pharmacien • Pharmacologue 	<ul style="list-style-type: none"> • Physicochimiste • Sciences des produits en plastique • Chimiste de la lutte contre la pollution • Chimiste spécialiste des polymères • Chimiste de production • Chimie des pâtes et papiers • Expert en pyrotechnie • Chimiste qualitatif • Chercheur • Représentant de commerce (de détail ou de gros) • Inspecteur sanitaire • Édition scientifique • Enseignant au niveau secondaire • Technologue • Chimie textile • Toxicologue • Spécialiste des ressources en eau • Spécialiste en vitiviniculture • Technicien en radiologie
---	---	--

Sciences physiques : Le mouvement

<ul style="list-style-type: none"> • Ingénieur en aéronautique • Spécialiste de la lutte contre la pollution atmosphérique • Ingénieur en astronautique • Astronome • Astrophysicien • Scientifique spécialiste de l'atmosphère • Physicien atomiste • Expert en balistique • Ingénieur biologique • Biophysicien • Ingénieur spécialiste de la céramique • Ingénieur civil • Spécialiste en physique computationnelle • Informaticien • Physicien de la matière condensée 	<ul style="list-style-type: none"> • Éducateur • Technicien ou ingénieur en production d'électricité • Ingénieur électricien • Géophysicien • Hydrologue • Physicien industriel • Physicien mathématicien • Mathématicien • Ingénieur en mécanique • Physicien médical • Minéralogiste • Physicien nucléaire • Physicien en optique • Médecin 	<ul style="list-style-type: none"> • Physicien en recherche et développement • Mécanicien de machines fixes • Technicien ou ingénieur en production et transport d'énergie • Radiologue • Opérateur de réacteur • Scientifique de centre de fusion au plasma • Physicien solaire • Physicien de l'espace • Physicien de la surface • Analyste de systèmes • Membre du personnel technique • Physicien théoricien
---	---	--

Sciences de la vie : La durabilité des écosystèmes

<ul style="list-style-type: none"> • Scientifique agricole • Analyse/contrôle de la qualité de l'air • Spécialiste en aquaculture • Spécialiste de la lutte biologique • Botaniste • Entomologiste économique • Expert en conservation/planification/politiques de l'énergie • Consultant environnemental : éducation, ingénierie, droit, lobbying, planification, analyse stratégique et protection • Gestionnaire des pêches • Forestier 	<ul style="list-style-type: none"> • Géologue • Ingénieur géotechnique/civil • Gestionnaire des eaux souterraines • Spécialiste en horticulture • Architecte paysager • Météorologue • Technicien ou planificateur de l'extraction minière/l'exploration minérale/la remise en état • Gestionnaire des ressources naturelles • Scientifique/technicien en océanographie/maritime/côtier • Services pétroliers et gaziers 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingénieur pétrolier • Phytologue • Technicien en télédétection/SIG • Ingénieur en réservoirs • Scientifique en sciences du sol • Scientifique spatial et planétaire • Spécialiste en développement durable • Ingénieur/planificateur des transports • Urbaniste/planificateur régional • Gestionnaire des déchets • Biologiste de la faune
--	--	--

Annexe C : Cartes, tableaux de données et graphiques

Les cartes, tableaux de données et graphiques qui suivent peuvent être utilisés dans le cadre de l'activité 38 : Correspondance de données, de graphiques et de termes.

<p>Description de mouvement 1A</p> <p>L'objet se déplace à partir du point d'origine vers la droite à une vitesse constante.</p>	<p>Description de mouvement 2A</p> <p>L'objet se trouve à quatre mètres à la droite du point d'origine et demeure immobile.</p>
<p>Description de mouvement 3A</p> <p>L'objet commence à se déplacer à quatre mètres à la gauche du point d'origine et il se déplace à une vitesse constante vers la droite.</p>	<p>Description de mouvement 4A</p> <p>L'objet commence à se déplacer vers la droite à partir du point d'origine et il se déplace en ralentissant.</p>
<p>Description de mouvement 5A</p> <p>L'objet commence à se déplacer du côté positif du point d'origine et il ralentit en se déplaçant vers la gauche.</p>	<p>Description de mouvement 6A</p> <p>L'objet commence à se déplacer du côté positif du point d'origine et il se déplace à une vitesse constante vers la gauche.</p>
<p>Description de mouvement 7A</p> <p>Ce graphique montre quelque chose qui est physiquement impossible. Aucun objet ne peut se trouver à toutes ces positions en même temps.</p>	<p>Description de mouvement 8A</p> <p>L'objet commence à se déplacer au point d'origine et il accélère en se déplaçant vers la droite.</p>
<p>Description de mouvement 9A</p> <p>L'objet commence à se déplacer à quatre mètres à la gauche du point d'origine et il accélère en se dirigeant vers la droite.</p>	<p>Description de mouvement 10A</p> <p>L'objet commence à se déplacer à quatre mètres à la gauche du point d'origine et il se déplace à une vitesse constante vers la gauche.</p>

<p>Description de mouvement 1B</p> <p>L'objet commence à se déplacer au point d'origine. Il se déplace à une vitesse positive constante.</p>	<p>Description de mouvement 2B</p> <p>La position positive ne change pas.</p>
<p>Description de mouvement 3B</p> <p>L'objet commence à se déplacer à quatre mètres à la gauche du point d'origine et il se déplace à une vitesse positive constante.</p>	<p>Description de mouvement 4B</p> <p>L'objet commence à se déplacer au point d'origine et le taux de variation positif de position diminue.</p>
<p>Description de mouvement 5B</p> <p>L'objet commence à se déplacer du côté positif du point d'origine et le taux de variation négatif de position diminue.</p>	<p>Description de mouvement 6B</p> <p>L'objet commence à se déplacer du côté positif du point d'origine et il se déplace à une vitesse négative constante.</p>
<p>Description de mouvement 7B</p> <p>Ce graphique montre quelque chose qui est physiquement impossible. Aucun objet ne peut se trouver à toutes ces positions en même temps</p>	<p>Description de mouvement 8B</p> <p>L'objet commence à se déplacer au point d'origine et le taux de variation positif de position augmente.</p>
<p>Description de mouvement 9B</p> <p>L'objet commence à se déplacer à une position négative et le taux de variation positif de position augmente.</p>	<p>Description de mouvement 10B</p> <p>L'objet commence à se déplacer du côté négatif du point d'origine et il se déplace à une vitesse négative constante.</p>

Ensemble de données 1	
Temps (s)	Position (m)
0,2	+5,0
0,4	+2,5
0,8	+1,25
2,0	+0,50
3,0	+0,33
4,0	+0,25
5,0	+0,20

Ensemble de données 2	
Temps (s)	Position (m)
0	+0
1	+1
2	+2
3	+3
4	+4
5	+5
6	+6
7	+7
8	+8
9	+9
10	+10

Ensemble de données 3	
Temps (s)	Position (m)
4	+0
4	+1
4	+2
4	+3
4	+4
4	+5
4	+6
4	+7
4	+8
4	+9

Ensemble de données 4	
Temps (s)	Position (m)
0	-4
1	-5
2	-6
3	-7
4	-8
5	-9

Ensemble de données 5	
Temps (s)	Position (m)
0	+0
1	+1
2	+4
3	+9
4	+16
5	+25
6	+36
7	+49
8	+64
9	+81
10	+100

Ensemble de données 6	
Temps (s)	Position (m)
0	+4
1	+4
2	+4
3	+4
4	+4
5	+4
6	+4
7	+4
8	+4
9	+4
10	+4

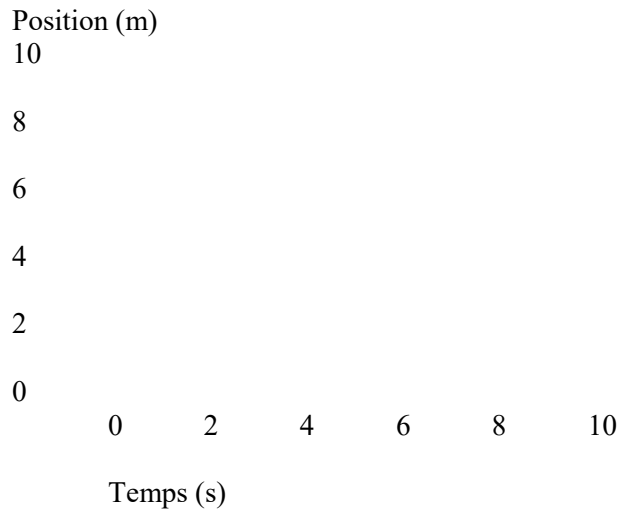
Ensemble de données 7	
Temps (s)	Position (m)
0	+10
1	+9
2	+8
3	+7
4	+6
5	+5
6	+4
7	+3
8	+2
9	+1

Ensemble de données 8	
Temps (s)	Position (m)
0	0
1	+1,00
2	+1,41
3	+1,73
4	+2,00
5	+2,23
6	+2,44
7	+2,64
8	+2,82
9	+3,00

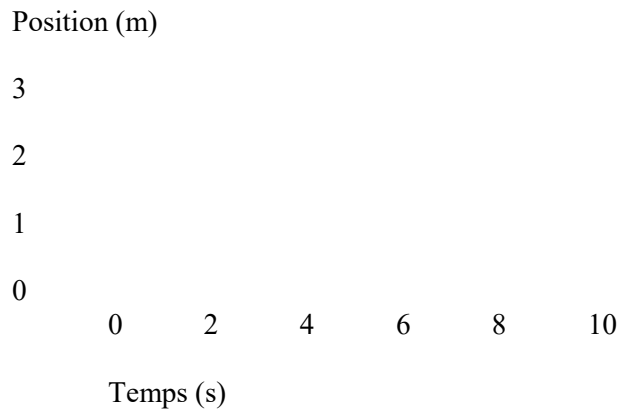
Ensemble de données 9	
Temps (s)	Position (m)
0	-4
1	-3
2	-2
3	-1
4	0
5	+1

Ensemble de données 10	
Temps (s)	Position (m)
0	-4
1	-3
2	-1
3	+2
4	+6
5	+11

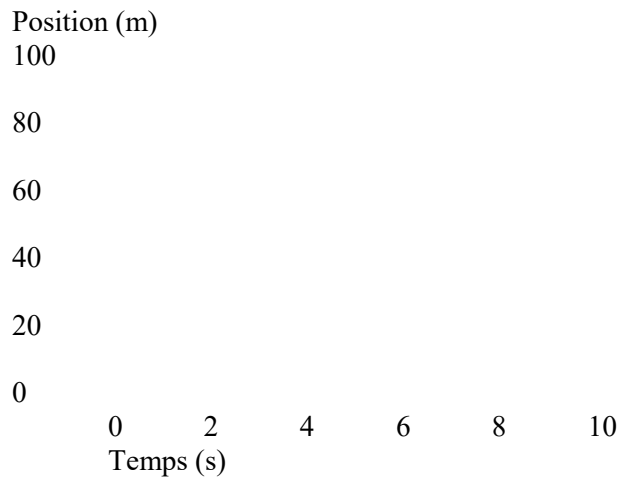
Graphique A



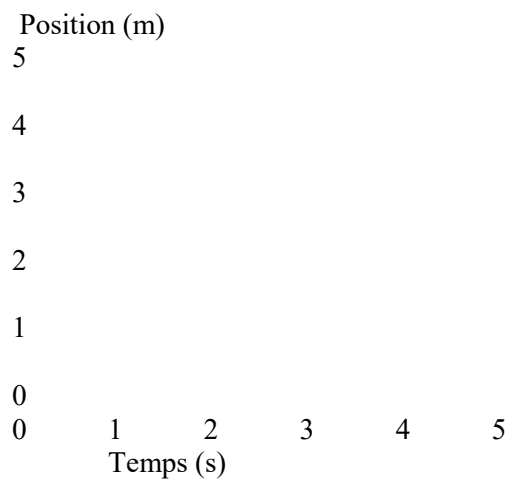
Graphique B



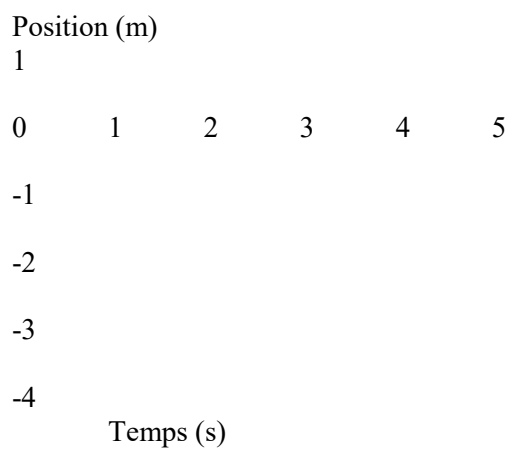
Graphique C



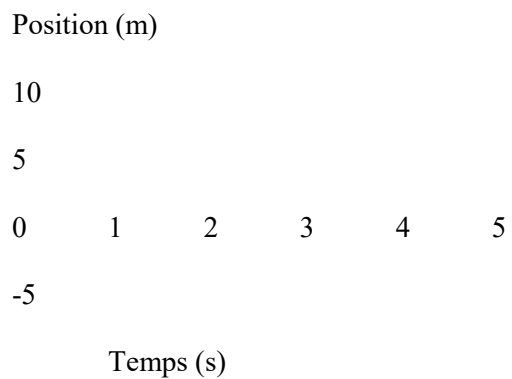
Graphique D



Graphique E

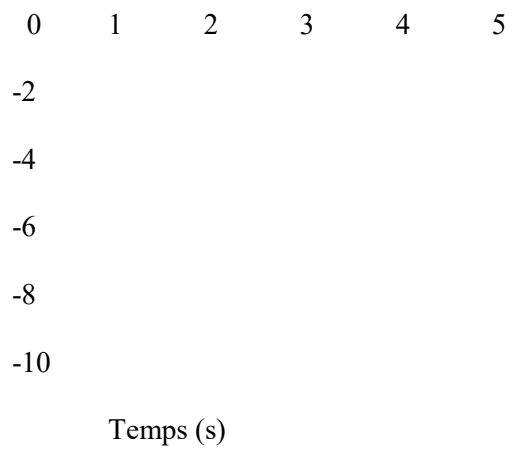


Graphique F



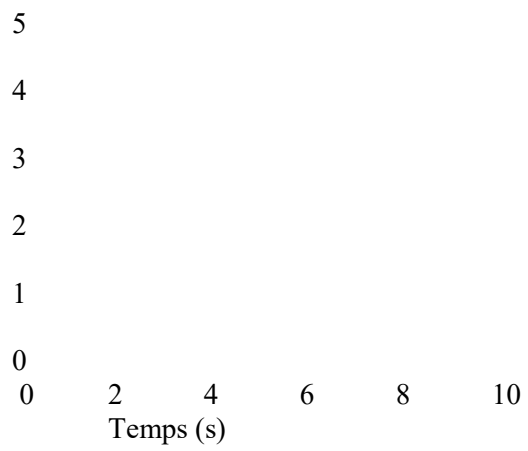
Graphique G

Position (m)



Graphique H

Position (m)



Graphique I

Position (m)

10

8

6

4

2

0

0 2 4 6 8 10
Temps (s)

Graphique J

Position (m)

10

8

6

4

2

0

0 2 4 6 8 10
Temps (s)

Annexe D : Activités de rechange

La pression et la masse

Résultats d'apprentissage

Il est attendu que les élèves devront :

- utiliser des données météorologiques pour décrire et expliquer le transfert de la chaleur dans l'hydrosphère et l'atmosphère et ses effets sur les courants d'air et d'eau (331-2)

Questions

- **L'air a-t-il une masse?**
- **L'air peut-il exercer une pression?**
- **Que signifient les termes *systèmes météorologiques de haute pression et de basse pression*?**

Matériel

- pompe à air
- valve aiguille
- ballon de soccer ou de basketball
- balance

Mise en garde de sécurité ⚠

- Prenez garde de ne pas trop gonfler le ballon.
- Mouillez la valve aiguille à l'aide d'eau du robinet plutôt que de salive.

Marche à suivre

Écrire la marche à suivre pour l'activité.

Résultats

Consignez les masses du ballon vide et du ballon gonflé.

Analyse

- Comparez les masses du ballon vide et du ballon gonflé.
- Utilisez vos constatations pour expliquer ce que sont les systèmes météorologiques de haute pression et de basse pression.

Notes à l'intention de l'enseignant

Renseignements généraux

Les élèves ont parfois de la difficulté à comprendre l'idée que l'air a une masse et qu'il est attiré vers la Terre par gravité. Cette activité aide les élèves à comprendre le concept de la pression de l'air ainsi que la différence entre les systèmes de haute pression et de basse pression.

Matériel

- balance
- pompe à vélo (les élèves peuvent les apporter de chez eux)
- valves aiguilles (peuvent être empruntée d'un enseignant d'éducation physique)
- ballon de soccer ou de basketball

Marche à suivre

Mesurer la masse du ballon de soccer vide « dégonflé » au moyen d'une balance. Pompez ensuite de l'air dans le ballon à sa pression prévue et mesurez à nouveau sa masse. Le ballon gonflé renferme plus de molécules d'air et a en conséquence une masse supérieure au ballon dégonflé. Demandez aux élèves de tenir le ballon dégonflé au-dessus de leur tête et demandez-leur combien de pression il exerce sur eux. Demandez aux élèves de tenir le ballon gonflé d'une masse supérieure au-dessus de leur tête et demandez-leur : « Comparativement au ballon dégonflé d'une masse inférieure, combien de pression le ballon gonflé exerce-t-il sur vous? » Le ballon gonflé est l'équivalent du système de haute pression et le ballon dégonflé est l'équivalent du système de basse pression.

Suggestions d'activités d'extension et de suivi

Demandez aux élèves de tenir le ballon gonflé (celui d'une pression supérieure) au-dessus de leur tête et de préciser quel ballon exerce une pression supérieure sur leurs mains/corps : le ballon de pression élevée ou le ballon de basse pression. Quel ballon possède la plus grande masse volumique de molécules d'air? Quel genre de système de pression a la plus grande masse volumique de molécules d'air?

Annexe E : Cartes d'ions chimiques

Les cartes d'ions chimiques qui suivent peuvent être utilisées dans le cadre de l'activité 14 : Les cartes le révèlent. Les enseignants pourraient souhaiter en faire plusieurs copies pour que les élèves les utilisent.

Ba ²⁺	Be ²⁺
Cu ²⁺	Sr ²⁺
Na ⁺	Mg ²⁺
Cu ²⁺	Sc ³⁺
Ca ²⁺	Ag ⁺
Fe ²⁺	Al ³⁺
Li ⁺	K ⁺

H ⁺	Hg ²⁺
Pb ²⁺	V ³⁺
Fe ³⁺	Sn ⁺
Zn ²⁺	Ni ³⁺
Cr ³⁺	Rb ⁺
NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻
CrO ₄ ⁻	S ²⁻

NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻
AsO ₄ ²⁻	O ²⁻
SO ₄ ²⁻	HPO ₄ ²⁻
C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	F ⁻
SO ₃ ²⁻	NH ₄ ⁺
H ₂ PO ₄ ⁻	N ³⁻
HSO ₄ ⁻	OH ⁻

I ⁻	Br ⁻
CO ₃ ²⁻	ClO ₄ ⁻
Cl ⁻	P ³⁻

Bibliographie

ANDERSON, Michelle, et John Bocknek. *Nova Scotia Science 10*, Whitby, Ont., McGraw-Hill Ryerson, 2012.

BULL, John, et John Farrand Jr. *National Audubon Society Field Guide to North American Birds (Eastern Region)*, New York, NY, Alfred A. Knopf, 1977 [deuxième édition révisée publiée en 1994].

MILLER, Orson, K. Jr. *Mushrooms of North America*, New York, NY, E.P. Dutton, [dernière édition : *North American Mushrooms*, publiée par Falcon, 2006].

MILNE, Lorus, et Margery Milne. *National Audubon Society Field Guide to North American Insects and Spiders*, New York, NY, Alfred A. Knopf, 1979.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE. *Science Safety Guidelines: Grades Primary – 12*, Halifax, N.-É., Province de la Nouvelle-Écosse, 2005.

MUSÉE DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE. *The Natural History of Nova Scotia, Volume 2, Theme Regions*, publié par Derek Davis et Sue Brown. Halifax, N.-É., Province de la Nouvelle-Écosse et Nimbus Publishing, 1996.

READER'S DIGEST. *North American Wildlife: An Illustrated Guide to 2000 Plants and Animals*, publié par Susan J. Wenert, New York, NY, Reader's Digest, 1982. [édition révisée (1998) publiée].

SAUNDERS, Gary L. *Trees of Nova Scotia: A Guide to Native and Exotic Species*, Halifax, N.-É., Province de la Nouvelle-Écosse, 1995 [troisième édition révisée publiée par Nimbus, 1995.]

SIMPSON, Jamie. *Restoring the Acadian Forest: A Guide to Forest Stewardship for Woodlot Owners in the Maritimes* [Port Williams, N.-É., Res Telluris], 2008.

SUTTON, Ann, et Myron Sutton. *Eastern Forests*. New York, NY, Alfred A Knopf, 1985.